Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa untuk SMP/MTs Kelas VII

Penulis
Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati

Penelaah
Hera Novia, Djoko Adi Widodo

Penyelia/Penyelaras
Supriyatno
Lenny Puspita Ekawaty
Ivan Riadinata
Meylina

Kontributor
Dadi Ardiansyah
Ediyanto

Ilustrator
M. Rizal Abdi

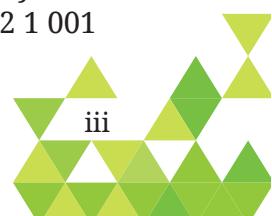
Editor
Imtam Rus Ernawati

Desainer
Robbi Dwi Juwono

Penerbit
Pusat Perbukuan
Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
https://buku.kemdikbud.go.id

Cetakan pertama, 2022
ISBN 978-602-244-890-7 (no.jil.lengkap)
ISBN 978-602-244-891-4 (jil.1)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 11/15 pt, Steve Matteson.
xx, 228 hlm.: 17,6 x 25 cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka, dimana kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengembangkan potensi dan karakteristik yang dimiliki oleh peserta didik. Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah dengan mengembangkan Buku Teks Utama.

Buku teks utama merupakan salah satu sumber belajar utama untuk digunakan pada satuan pendidikan. Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 Tanggal 10 Februari 2022, serta Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka yang ditetapkan melalui Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/H/KR/2022 Tanggal 15 Februari 2022. Sajian buku dirancang dalam bentuk berbagai aktivitas pembelajaran untuk mencapai kompetensi dalam Capaian Pembelajaran tersebut. Buku ini digunakan pada satuan pendidikan pelaksana implementasi Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan serta perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

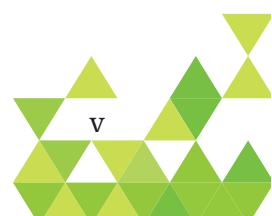
Jakarta, Juni 2022
Kepala Pusat,

Supriyatno
NIP 19680405 198812 1 001

Prakata

Mata pelajaran Prakarya bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan jiwa kewirausahaan peserta didik melalui produk yang dihasilkan sendiri dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam dan kearifan lokal di lingkungan sekitar. Prakarya merupakan ilmu terapan yang mengaplikasikan berbagai bidang ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan masalah praktis yang secara langsung memengaruhi kehidupan sehari-hari.

Ruang lingkup mata pelajaran Prakarya untuk SMP/MTs kelas VII meliputi empat aspek, yaitu Kerajinan, Rekayasa, Budi Daya, dan Pengolahan. Dari keempat aspek tersebut, peserta didik diharapkan mampu membuat produk dengan memanfaatkan potensi dan kearifan lokal dari alam sekitar. Buku Prakarya Rekayasa kelas VII ini disusun mengacu Kurikulum Merdeka yang telah disempurnakan, baik Capaian Pembelajaran per Fase maupun per Elemen. Untuk membantu peserta didik memahami materi Prakarya Rekayasa, dan mencapai tujuan pembelajaran setiap pembahasan disertai dengan paparan dan lembar kerja kegiatan yang mengajak peserta didik aktif bereksplorasi dengan lingkungannya maupun media belajar lain.

Harapan penulis buku ini dapat memotivasi guru agar lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah praktis dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada di daerah masing-masing. Penulis berharap buku ini dapat memberikan sumbangsih dalam upaya meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik serta turut melestarikan kerajinan, budaya, dan teknologi bangsa Indonesia.

Jakarta, Juni 2022

Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati

Daftar Isi

Daftar Gambar

Petunjuk Penggunaan Buku

Untuk mengimplementasikan isi *Buku Panduan Guru Prakarya Rekayasa SMP/MTs* ini secara lengkap, guru diharapkan membaca dengan saksama, mencari sumber lain, berdiskusi, dan menggali lebih dalam informasi yang diberikan dalam buku. Pada tahap penguasaan keterampilan, guru diharapkan berani bereksperimen dengan mengikuti berbagai langkah dan prosedur yang diuraikan dalam buku panduan ini. Guru dapat mencobanya berulang-ulang dan membandingkan keterampilan yang akan dikuasai dengan kriteria yang ada di setiap unitnya.

Fitur-fitur pada buku panduan guru ini sebagai berikut.

Bagian I

Bagian ini memuat Panduan Umum yang berisi Pendahuluan, Tujuan Buku Panduan Guru, Karakteristik Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa, Capaian Pembelajaran, Profil Pelajar Pancasila, dan Strategi Umum Pembelajaran.

A. Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi penjelasan secara umum mengenai Kurikulum Merdeka dan mata pelajaran Prakarya Rekayasa.

Pendidikan merupakan salah satu sektor yang terkena dampak pandemi Covid-19. Pada awal pandemi Kemendikbudristek melakukan penyederhanaan Kurikulum 2013 yang diberi nama Kurikulum Darurat. Ternyata Kurikulum Darurat menunjukkan hasil yang lebih baik dan dapat mengatasi *learning loss* akibat pandemi. Hal ini menunjukkan pentingnya melakukan penyederhanaan materi. Agar kegiatan pembelajaran fokus pada peserta didik, maka cakupan materi dibatasi pada materi yang esensial. Inilah yang menjadi salah satu pertimbangan perancangan Kurikulum Merdeka.

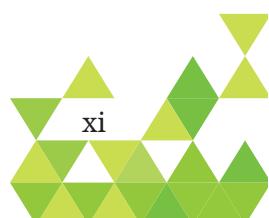
B. TUJUAN BUKU PANDUAN GURU

Buku panduan guru berfungsi sebagai panduan bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas. Buku panduan guru harus dipelajari terlebih dahulu oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Guru harus menemukan informasi mengenai urutan materi pelajaran yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran.

Buku panduan guru menyajikan beberapa komponen penting, seperti menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai sesuai elemen-elemen capaian pembelajaran. Buku panduan guru juga menjelaskan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan dalam menyelenggarakan proses pembelajaran agar dapat membantu guru membuat perencanaan yang sistematis untuk melaksanakan pembelajaran. Informasi mengenai metode, model, dan strategi pembelajaran, serta lembar kegiatan peserta didik menjadi acuan penyelenggaraan proses pembelajaran.

Dengan adanya Panduan Khusus dan Panduan Umum, diharapkan guru lebih mudah memahami kurikulum, capaian pembelajaran, materi ajar, strategi pembelajaran, cara pembelajaran, hingga penilaian untuk mata pelajaran Prakarya Rekayasa.

B. Tujuan Buku Panduan Guru
Tujuan buku panduan guru menjelaskan kegunaan dari *Buku Panduan Guru Prakarya Rekayasa.*

C. KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN PRAKARYA

Berdasarkan salinan capaian pembelajaran (Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran), penerapan mata pelajaran Prakarya Rekayasa sebagai berikut.

C. Karakteristik Mata Pelajaran Prakarya: Rekayasa
Karakteristik Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa ini sesuai dengan Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/H/KR/2022 Tahun 2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Buku Panduan Guru ini mencantumkan Capaian Pembelajaran Fase D (SMP kelas VII,VIII, dan IX). Guru hendaknya mempelajari keseluruhan capaian pembelajaran pada Fase D agar memperoleh gambaran capaian pembelajaran semua fase dan kesinambungannya.

D. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran berisi mengenai capaian pembelajaran umum mata pelajaran Prakarya Rekayasa, capaian pembelajaran per fase berdasarkan elemen, alur pembelajaran per tahun (capaian dan konten) sesuai dengan Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/H/KR/2022 Tahun 2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

E. PROFIL PELAJAR PANCASILA

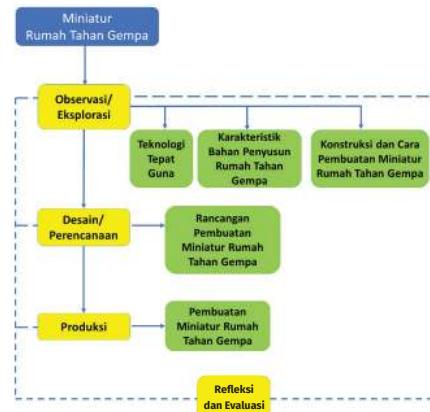
Pembentukan karakter berbangsa dan bernegara dalam pembelajaran Profil Pelajar Pancasila terintegrasi pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas VII. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa **"SDM yang unggul merupakan pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai nilai-nilai Pancasila"** dengan enam dimensi yang saling melengkapi satu dengan yang lainnya, yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) berkebinekaan global, 3) bergotong royong, 4) kreatif, 5) bernalar kritis, dan 6) mandiri. (SK Kepala BSKAP Nomor 009/H/KR/2022).

E. Profil Pelajar Pancasila

Profil Pelajar Pancasila merupakan profil lulusan yang dibangun untuk menguatkan nilai-nilai luhur Pancasila dalam diri setiap pelajar Indonesia sesuai dengan visi dan misi Kemendikbudristek. Visi dan misi tersebut tertuang dalam Permendikbudristek RI Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kemendikbudristek. Pelaksanaannya diatur dalam Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka.

F. STRATEGI UMUM PEMBELAJARAN

Dalam meningkatkan pengetahuan dan kualitas pembelajaran peserta didik, guru perlu menerapkan beberapa strategi pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami pembelajaran yang diberikan. Selain itu, strategi pembelajaran perlu diperhatikan agar peserta didik merasa nyaman dalam kegiatan pembelajaran.

Guru mendampingi peserta didik dalam mengondisikan pengalaman belajar yang dapat menstimulasi keingintahuan peserta didik. Aspek psikologis menunjuk pada kenyataan bahwa peserta didik memiliki taraf perkembangan yang berbeda sebagai salah satu aspek psikologis. Selain itu, aspek psikologis merujuk pada kenyataan bahwa proses belajar itu mengandung variasi, seperti belajar keterampilan motorik, belajar konsep, belajar sikap, dan seterusnya (Mulyasa, 2006: 191).

F. Strategi Umum Pembelajaran
Strategi pembelajaran berisi informasi mengenai strategi yang dapat diterapkan guru dalam pelaksanaan pembelajaran Prakarya Rekayasa di kelas VII.

Bagian II
Bagian ini memuat Panduan Khusus yang terdiri atas empat unit. Setiap unit memuat Peta Materi, Tujuan Pembelajaran, Deskripsi Produk Rekayasa, Kegiatan Pembelajaran, Pengayaan, dan Evaluasi.

A. Peta Materi
Peta materi merupakan sebuah rancangan yang menjabarkan bahasan pokok dari mata pelajaran Prakarya Rekayasa pada setiap unit.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN MINIATUR KONSTRUKSI RUMAH TAHAN GEMPA

1. Tujuan Umum Pembelajaran

Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk serta menjelaskan keterkaitan antara teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

B. Tujuan Pembelajaran
Tujuan pembelajaran termuat pada setiap unit. Tujuan pembelajaran memuat kemampuan-kemampuan yang hendak dicapai oleh peserta didik dalam satu capaian pembelajaran di setiap jenjangnya yang terdiri atas tujuan pembelajaran umum dan tujuan per-elemen.

C. DESKRIPSI MINIATUR RUMAH TAHAN GEMPA

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang diciptakan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat sesuai kebutuhannya. Teknologi tepat guna mampu meningkatkan kualitas masyarakat dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, sosial, dan teknologi secara berkelanjutan. Rumah tahan gempa merupakan salah satu contoh produk teknologi tepat guna.

C. Deskripsi Produk Rekayasa Teknologi Terapan

Deskripsi produk rekayasa teknologi terapan menjelaskan pembahasan materi yang dipelajari dalam setiap unit. Bagian ini berisi gambaran pengetahuan atau materi yang dibangun dari berbagai macam karakteristik. Melalui deskripsi unit, guru diharapkan dapat lebih mudah memahami pengetahuan konseptual yang akan dipelajari.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Apa Itu Rumah Tahan Gempa?

Alokasi Waktu:
Kegiatan pembelajaran 1
= 1 pertemuan
= 2 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Salah satu penyebab kerusakan akibat gempa adalah struktur bangunan yang tidak memenuhi standar ketahanan gempa. Kerusakan bangunan akibat gempa tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga menyebabkan jatuhnya korban jiwa. Salah satu upaya untuk meminimalisasi kerugian materiel dan jatuhnya korban jiwa akibat gempa adalah membuat bangunan tahan gempa.

D . Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran pada setiap unit terdiri atas kegiatan pembelajaran 1-8. Kegiatan pembelajaran ini merupakan informasi penting sebagai panduan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Dalam kegiatan pembelajaran terdapat beberapa fitur berikut.

Ikon di setiap kegiatan pembelajaran menunjukkan materi yang dipelajari. Pertanyaan yang ada pada ikon merupakan pertanyaan pemantik yang akan disampaikan kepada peserta didik. Pada bagian ini juga dilengkapi alokasi waktu dalam kegiatan pembelajaran.

1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Salah satu penyebab kerusakan akibat gempa adalah struktur bangunan yang tidak memenuhi standar ketahanan gempa. Kerusakan bangunan akibat gempa tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga menyebabkan jatuhnya korban jiwa. Salah satu upaya untuk meminimalisasi kerugian materiel dan jatuhnya korban jiwa akibat gempa adalah membuat bangunan tahan gempa.

1. Konteks Fungsi Produk
Konteks fungsi produk merupakan informasi mengenai produk yang dibuat, konteks produk dan daerah tempat tinggal, nilai ekonomis, serta informasi lain. Melalui informasi konteks produk, guru dapat menumbuhkembangkan motivasi dan potensi peserta didik sesuai materi yang dibahas.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran
Tujuan kegiatan pembelajaran merupakan kemampuan-kemampuan pembelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik yang dijabarkan dalam setiap pertemuan.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Setelah mempelajari materi, pada kegiatan pembelajaran 1 peserta didik mampu:

a. menunjukkan karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur rumah tahan gempa sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif; serta

3. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran
Pada langkah-langkah pembelajaran, akan diuraikan beberapa rancangan pembelajaran yang meliputi pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 1

***Flowchart* proses belajar**

Mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi rumah melalui kegiatan literasi dan diskusi.

→

Menuangkan hasil pemahaman tentang karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi rumah dalam bentuk *mind map*.

4. Penilaian/ Asesmen
Pada bagian ini dijabarkan asesmen yang digunakan, baik jenis maupun kriterianya.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen sebagai berikut.
- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:
- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan miniatur rumah tahan gempa, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran
Refleksi kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan pemberian umpan balik atau penilaian dari peserta didik terhadap guru dan peserta didik terhadap materi pembelajaran yang dipelajari setelah mengikuti serangkaian proses belajar mengajar pada setiap pertemuan atau setiap unitnya.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 1

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

H. LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN 1.1 (LK 1.1)

Identifikasi Konstruksi Rumah

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

E . Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik merupakan contoh lembar kerja beserta jawaban yang diharapkan dalam kegiatan pembelajaran setiap unitnya.

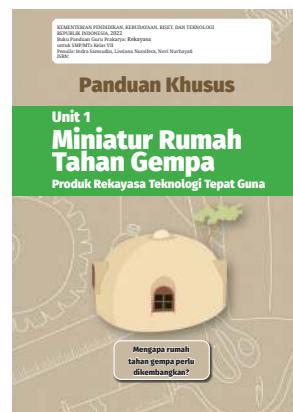
F. Rubrik Penilaian dan Pedoman Penskoran

Peta materi merupakan sebuah rancangan yang menjabarkan bahasan pokok dari mata pelajaran Prakarya Rekayasa pada setiap unit.

I. RUBRIK PENILAIAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

Penilaian prakarya rekayasa bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik memperoleh penilaian sikap sebagai pengembangan Profil Pelajar Pancasila, penilaian pengetahuan, dan penilaian keterampilan.

1. Penilaian Sikap

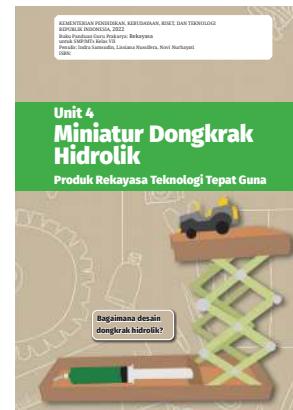
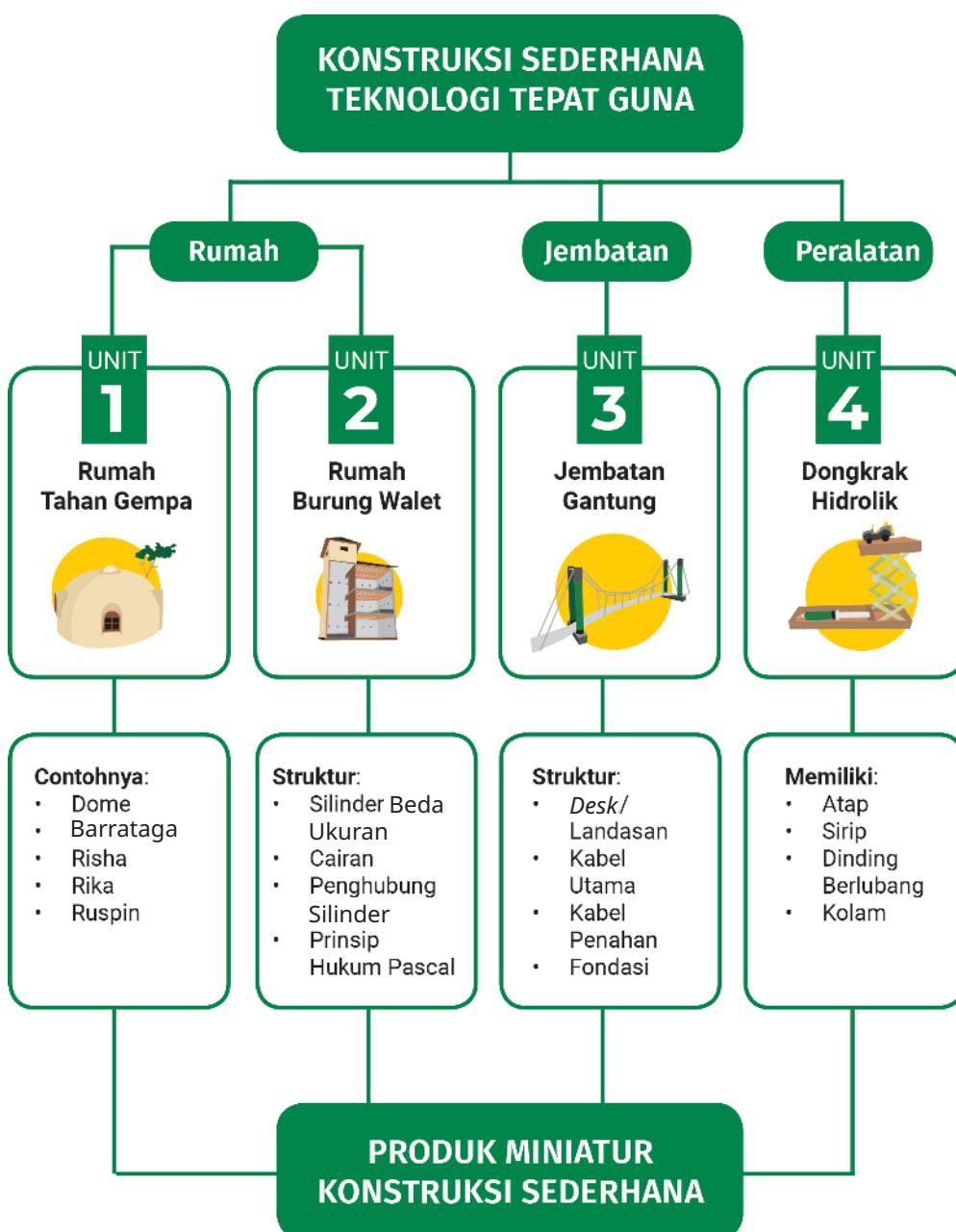
Penilaian sikap ditujukan untuk mengetahui capaian/perkembangan sikap peserta didik sesuai butir-butir nilai sikap sesuai elemen Profil Pelajar Pancasila. Berikut ini contoh format penilaian sikap untuk observasi/pengamatan (dilakukan oleh guru), penilaian diri (dilakukan oleh peserta didik), dan penilaian antarpeserta didik (dilakukan oleh peserta didik).

G. Pengayaan

Pengayaan merupakan bentuk kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik secara individu atau kelompok dalam mencapai kompetensi dibandingkan dengan peserta didik lain. Tujuannya agar peserta didik dapat memperdalam kecakapannya atau dapat mengembangkan potensinya secara optimal.

Keempat unit yang ada pada bagian Panduan Khusus sebagai berikut.

Unit 1 Miniatur Rumah Tahan Gempa

Guru dapat melakukan pembelajaran materi miniatur rumah tahan gempa sesuai dengan karakteristik peserta didik, sarana dan prasarana, serta alokasi waktu yang tersedia.

Unit 2 Miniatur Rumah Burung Walet
Guru dapat melakukan pembelajaran materi miniatur rumah burung walet sesuai dengan karakteristik peserta didik, sarana dan prasarana, serta alokasi waktu yang tersedia.

Unit 3 Miniatur Jembatan Gantung
Guru dapat melakukan pembelajaran materi miniatur jembatan gantung sesuai dengan karakteristik peserta didik, sarana dan prasarana, serta alokasi waktu yang tersedia.

Unit 4 Miniatur Dongkrak Hidrolik
Guru dapat melakukan pembelajaran materi miniatur dongkrak hidrolik sesuai dengan karakteristik peserta didik, sarana dan prasarana, serta alokasi waktu yang tersedia.

Pemetaan Pemikiran

KONSTRUKSI SEDERHANA TEKNOLOGI TEPAT GUNA

- **Rumah**
  - **UNIT 1 — Rumah Tahan Gempa**
    - **Contohnya:**
      - Dome
      - Barrataga
      - Risha
      - Rika
      - Ruspin
  - **UNIT 2 — Rumah Burung Walet**
    - **Struktur:**
      - Silinder Beda Ukuran
      - Cairan
      - Penghubung Silinder
      - Prinsip Hukum Pascal
- **Jembatan**
  - **UNIT 3 — Jembatan Gantung**
    - **Struktur:**
      - *Desk*/ Landasan
      - Kabel Utama
      - Kabel Penahan
      - Fondasi
- **Peralatan**
  - **UNIT 4 — Dongkrak Hidrolik**
    - **Memiliki:**
      - Atap
      - Sirip
      - Dinding Berlubang
      - Kolam

PRODUK MINIATUR KONSTRUKSI SEDERHANA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati
ISBN: 978-602-244-891-4 (jil.1)

Panduan Umum

Dalam kegiatan belajar mengajar, seorang guru harus memiliki perangkat pembelajaran. Serangkaian perangkat pembelajaran yang harus disiapkan guru sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas antara lain sejumlah bahan, alat media, petunjuk, dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran (Suhadi, 2007:24).

Perangkat pembelajaran dapat diperoleh guru melalui buku panduan guru. Dalam buku panduan guru ini perangkat pembelajaran dijelaskan secara terperinci dalam Panduan Umum. Dengan membaca dan mengaplikasikan berbagai perangkat pembelajaran dalam buku panduan guru ini, guru akan memiliki keleluasaan menggunakan berbagai perangkat ajar sesuai kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Buku panduan guru berfungsi sebagai petunjuk dalam pembelajaran agar proses kegiatan belajar lebih efektif dan optimal. Oleh karena itu, sebelum pembelajaran dimulai guru disarankan:

1. membaca bagian Panduan Umum dan Panduan Khusus pada buku panduan guru;
2. membaca materi yang relevan dari sumber lain, mengacu pada materi yang ada di Panduan Khusus sebelum diajarkan kepada peserta didik;
3. memotivasi peserta didik agar menekuni pembelajaran yang akan dilakukan karena berguna dalam kehidupan sehari-hari; serta
4. mengadakan evaluasi secara rutin agar kesulitan dalam pembelajaran mudah terdeteksi dan ditemukan solusi secara cepat.

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sektor yang terkena dampak pandemi Covid-19. Pada awal pandemi Kemendikbudristek melakukan penyederhanaan Kurikulum 2013 yang diberi nama Kurikulum Darurat. Ternyata Kurikulum Darurat menunjukkan hasil yang lebih baik dan dapat mengatasi *learning loss* akibat pandemi. Hal ini menunjukkan pentingnya melakukan penyederhanaan materi. Agar kegiatan pembelajaran fokus pada peserta didik, maka cakupan materi dibatasi pada materi yang esensial. Inilah yang menjadi salah satu pertimbangan perancangan Kurikulum Merdeka.

Kurikulum Merdeka menyediakan waktu khusus bagi pembelajaran yang berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep/materi dari berbagai mata pelajaran pada isu nyata. Dengan demikian, peserta didik dapat merasakan relevansi ilmu pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari.

Prakarya Rekayasa merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan dalam Kurikulum Merdeka. Prakarya Rekayasa mengembangkan kemampuan dan keterampilan peserta didik melalui integrasi, korelasi dan kolaborasi berbagai pengetahuan dan disiplin ilmu lain (Sains/*Science*, Teknologi/*Technology*, Teknik/*Engineering*, Seni/*Art*, dan Matematika/*Mathematic*). Tujuannya untuk menciptakan inovasi produk yang efektif dan efisien melalui pembelajaran kolaboratif dengan dunia kerja dan dunia pendidikan lanjut.

Kurikulum Prakarya Rekayasa mengembangkan kompetensi untuk merencanakan dan menghasilkan produk teknologi yang berdampak dan bernilai guna pada individu, sosial, dan berbasis ekosistem. Kompetensi ini menuntut penguasaan ilmu pengetahuan (matematika, fisika, kimia, dan biologi), mekanika teknik, teknologi, dan pendidikan kewirausahaan. Kompetensi pembelajaran terdiri atas kemampuan mengeksplorasi dan mengembangkan bahan, alat, prosedur dan teknik berkarya dengan pengalaman pembelajaran di sekolah, keluarga, dan masyarakat. Selain itu, peserta didik dilatih memiliki kemampuan berpikir kreatif-inovatif, logis, sistematis, dan global (komprehensif).

Pengembangan materi pembelajaran bersifat kontekstual dengan menggali potensi kearifan lokal melalui kemampuan apresiasi, observasi, dan eksplorasi untuk membuat desain/perencanaan. Proses produksi rekayasa dilakukan melalui eksperimentasi, modifikasi, dan membuat produk dengan memberi kesempatan merefleksi dan mengevaluasi. Melalui penguasaan ilmu dan pengetahuan, seni, desain, teknologi, budaya, ekonomi dengan semangat kewirausahaan, diharapkan Profil Pelajar Pancasila dapat terwujud.

Prakarya Rekayasa di Sekolah Menengah Pertama (SMP) menyelaraskan antara pengetahuan dasar teknologi guna melatih pengetahuan dan keterampilan teknis (*family life skill*). Pada akhir Fase D (Kelas VII, VIII, dan IX SMP) peserta didik diharapkan mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

B. TUJUAN BUKU PANDUAN GURU

Buku panduan guru berfungsi sebagai panduan bagi guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas. Buku panduan guru harus dipelajari terlebih dahulu oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Guru harus menemukan informasi mengenai urutan materi pelajaran yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran.

Buku panduan guru menyajikan beberapa komponen penting, seperti menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai sesuai elemen-elemen capaian pembelajaran. Buku panduan guru juga menjelaskan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan dalam menyelenggarakan proses pembelajaran agar dapat membantu guru membuat perencanaan yang sistematis untuk melaksanakan pembelajaran. Informasi mengenai metode, model, dan strategi pembelajaran, serta lembar kegiatan peserta didik menjadi acuan penyelenggaraan proses pembelajaran.

Dengan adanya Panduan Khusus dan Panduan Umum, diharapkan guru lebih mudah memahami kurikulum, capaian pembelajaran, materi ajar, strategi pembelajaran, cara pembelajaran, hingga penilaian untuk mata pelajaran Prakarya Rekayasa.

Buku panduan guru ini bukan satu-satunya buku guru yang disarankan. Para guru sebaiknya mengeksplorasi berbagai sumber untuk mengembangkan diri dan memperdalam ilmu dengan membaca referensi lain yang relevan.

C. KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN PRAKARYA

Berdasarkan salinan capaian pembelajaran (Keputusan Kepala BSKAP Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran), penerapan mata pelajaran Prakarya Rekayasa sebagai berikut.

Kurikulum Progresif
Mengikuti perkembangan Ilmu, Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (ipteks) sehingga materi dan metode pembelajaran menyesuaikan dengan perkembangan teknologi.

Kurikulum Korelatif
Memberikan kesempatan pelaksanaan pembelajaran berbasis *project based learning* dengan sesama aspek Prakarya atau mata pelajaran lain untuk menghasilkan satu produk yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

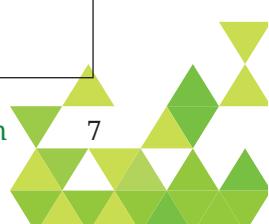
Penerapan Capaian Pembelajaran
Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa

Kurikulum Terpadu
Mengolaborasikan dengan sesama aspek mata pelajaran Prakarya ataupun mata pelajaran lain.

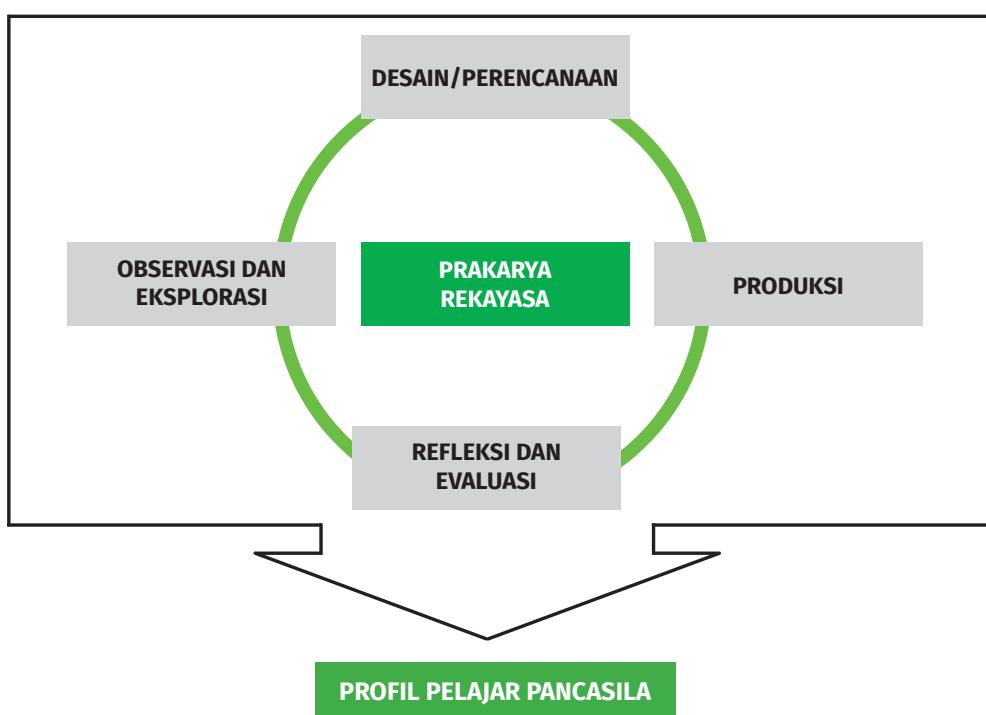
Kurikulum Mandiri
Melaksanakan secara mandiri sehingga menghasilkan karya yang berguna bagi mata pelajaran lain, baik secara *transfer of training*, *transfer of knowledge*, maupun *transfer of value*.

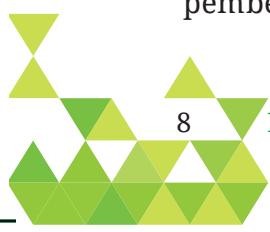
Pembelajaran Prakarya Rekayasa berorientasi pada pengembangan kemampuan mengeksplorasi bahan, teknik, alat dan prosedur untuk membuat produk eksperimentasi tepat guna dalam kehidupan sehari-hari dan produk komersial dilandasi dengan semangat kewirausahaan. Materi pembelajaran Prakarya Rekayasa dapat menggali potensi daerah/lokal serta memperhatikan karakteristik bahan yang dikembangkan.

Prinsip dalam pembelajaran Prakarya Rekayasa antara lain memanfaatkan sistem, bahan, serta teknologi untuk ide produk rekayasa yang disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan manusia. Pembelajaran Prakarya Rekayasa diharapkan mampu mewujudkan Profil Pelajar Pancasila yang menguasai teknologi tepat guna melalui sikap analitis, logis, kreatif, inovatif, konstruktif, dan prediktif, serta tanggap terhadap lingkungan serta perkembangan zaman.

Lingkup materi Prakarya Rekayasa dikaitkan dengan kemampuan teknologi dalam merancang, merekonstruksi, dan membuat produk yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran Prakarya menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Materi Prakarya Rekayasa meliputi pembuatan produk teknologi rekayasa sederhana (mekanis dan nonmekanis), teknologi rekayasa tepat guna berbasis masalah (elektronika, sistem pengendali, otomasi), dan teknologi terapan yang disesuaikan dengan potensi lingkungan, serta kearifan lokal.

Prosedur pembuatan produk rekayasa meliputi proses konstruksi penyambungan kayu, tali, plastik, kertas, dan lainnya untuk menghasilkan produk berkualitas, baik secara mekanik maupun elektronika yang dilakukan dengan prinsip ketepatan dan ergonomi agar aman dan nyaman digunakan. Materi pembelajaran Prakarya Rekayasa menyesuaikan kondisi dan potensi lingkungan sosial, budaya, dan alam dengan memperhatikan kelestarian melalui pendekatan pengetahuan teknologi serta ekosistem menuju modifikasi dan inovasi.

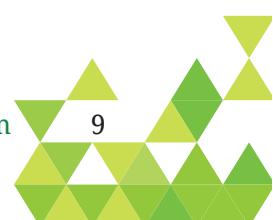
Prakarya Rekayasa dilakukan secara mandiri, sinergi, dan gradasi. Pembelajaran secara mandiri artinya pembelajaran yang dilaksanakan sesuai minat dan kemampuan peserta didik berdasarkan arahan guru atau sekolah melalui pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) ataupun pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*). Pembelajaran sinergi adalah model pembelajaran yang membuka kesempatan bagi peserta didik dan sekolah untuk bekerja sama dengan dunia usaha/dunia kerja yang ada di lingkungannya meliputi kegiatan kunjungan ataupun magang. Pembelajaran dilaksanakan secara gradasi, yaitu dimulai sejak pendidikan dasar dengan orientasi pengembangan *life skill* dan *home skill* serta berorientasi pada *home industry* untuk tingkat pendidikan menengah. Orientasi pembelajaran Prakarya Rekayasa sebagai berikut.

Kurikulum Prakarya Rekayasa berisi empat elemen kompetensi, yaitu observasi dan eksplorasi, desain/perancangan, produksi, serta refleksi dan evaluasi seperti berikut.

ELEMEN	DESKRIPSI
Observasi dan Eksplorasi	Elemen observasi dan eksplorasi adalah pengamatan dan penggalian (bahan, alat, dan teknik) secara sistematis dan kontekstual untuk memperoleh peluang menciptakan produk.
Desain/Perencanaan	Elemen desain atau perencanaan adalah penyusunan atau pengembangan rencana produk (penciptaan, rekonstruksi, dan modifikasi) berdasarkan hasil observasi dan eksplorasi.
Produksi	Elemen produksi adalah keterampilan pembuatan atau penciptaan produk setengah jadi dan/atau produk jadi yang kreatif dan/atau inovatif melalui eksperimen dan penelitian yang menumbuhkan jiwa kewirausahaan.

ELEMEN	DESKRIPSI
Refleksi dan Evaluasi	Elemen refleksi dan evaluasi adalah kemampuan pengamatan, apresiasi, identifikasi, analisis, penilaian, dan pemberian saran perbaikan/pengembangan produk/kelayakan produk.

Elemen pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa saling berkaitan dan dapat digambarkan sebagai berikut.

Gambar 1 Bagan pembelajaran Prakarya Rekayasa

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Buku Panduan Guru ini mencantumkan Capaian Pembelajaran Fase D (SMP kelas VII,VIII, dan IX). Guru hendaknya mempelajari keseluruhan capaian pembelajaran pada Fase D agar memperoleh gambaran capaian pembelajaran semua fase dan kesinambungannya.

Pada akhir Fase D (SMP VII, VIII, dan IX) peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk dan menjelaskan keterkaitan teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

Capaian Pembelajaran Fase D Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Observasi dan Eksplorasi	Peserta didik mampu mengamati perkembangan teknologi tepat guna dan mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, prosedur pembuatan sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.
Desain/Perencanaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/*dummy* rekayasa teknologi tepat guna dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.
Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan lingkungan melalui modifikasi bentuk, alat, teknik dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan ataupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikan dalam bentuk lisan, tertulis, visual maupun virtual.
Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian terhadap produk rekayasa teknologi tepat guna teman sendiri ataupun dari sumber yang lain dan merefleksikan karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual ataupun virtual.

Contoh Alur Tujuan Pembelajaran Fase D (Umumnya untuk kelas VII SMP/MTs/Program Paket B) – Unit 1 Miniatur Rumah Tahan Gempa.

Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

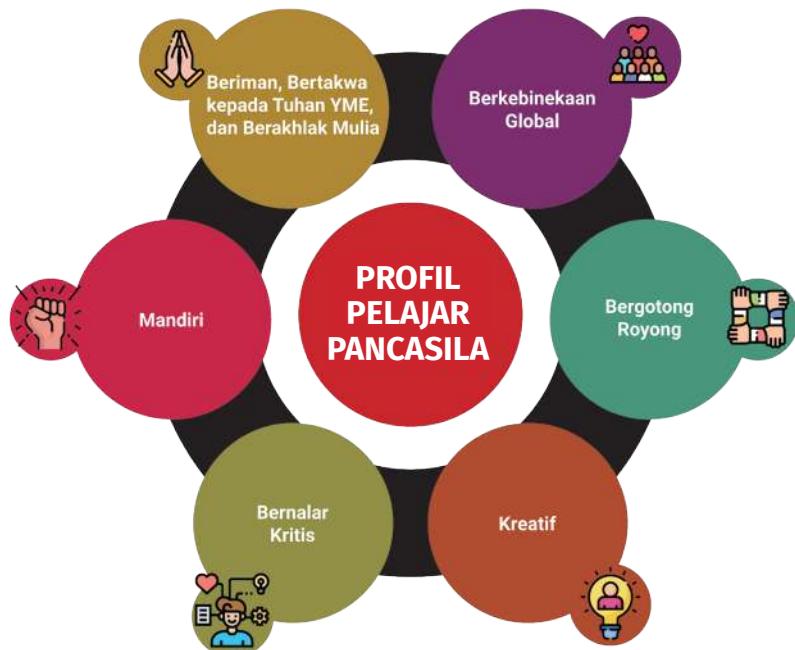
Evaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa)

Capaian Pembelajaran:

Pada akhir Fase D (Kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/Program Paket B) peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk dan menjelaskan keterkaitan teori, perakitan dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
Observasi dan Eksplorasi	Peserta didik mampu mengamati perkembangan teknologi tepat guna dan mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, prosedur pembuatan sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.	• Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). • Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).	1. Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). 2. Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).
Desain/ Perencanaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/*dummy* rekayasa teknologi tepat guna dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.	• Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). • Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).	3. Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). 4. Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).

Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan lingkungan melalui modifikasi bentuk, alat, teknik dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan maupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikan dalam bentuk lisan, tertulis, visual maupun virtual.	• Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). • Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).	5. Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). 6. Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). 7. Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).
Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna teman sendiri maupun dari sumber yang lain dan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual maupun virtual.	• Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa). • Evaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).	8. Evaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana (miniatur rumah tahan gempa).

Alur konten Fase D Kelas VII:

- Produk rekayasa teknologi tepat guna semester 1
  - » Produk rekayasa teknologi tepat guna rumah tahan gempa.
  - » Produk rekayasa teknologi tepat guna rumah burung walet.
- Produk rekayasa teknologi tepat guna semester 2
  - » Produk rekayasa teknologi tepat guna jembatan gantung.
  - » Produk rekayasa teknologi tepat guna dongkrak hidrolik.

E. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Pembentukan karakter berbangsa dan bernegara dalam pembelajaran Profil Pelajar Pancasila terintegrasi pada mata pelajaran Prakarya Rekayasa kelas VII. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa **”SDM yang unggul merupakan pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai nilai-nilai Pancasila”** dengan enam dimensi yang saling melengkapi satu dengan yang lainnya, yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) berkebinekaan global, 3) bergotong royong, 4) kreatif, 5) bernalar kritis, dan 6) mandiri. (SK Kepala BSKAP Nomor 009/H/KR/2022).

Profil lulusan mempunyai nama “Profil Pelajar Pancasila” yang diharapkan dapat menguatkan nilai-nilai luhur Pancasila dalam diri setiap pelajar Indonesia. Di satuan pendidikan, strategi penerapan Profil Pelajar Pancasila dibangun dalam keseharian dan diri setiap peserta didik melalui budaya sekolah, pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, ataupun ekstrakurikuler.

Gambar 2 Enam dimensi Profil Pelajar Pancasila
Sumber: Permendikbud Nomor 22/2020 tentang Renstra Kemendikbud 2020-2024

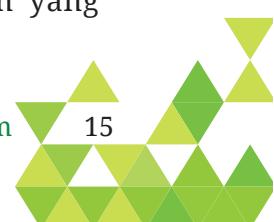
Kompetensi pembelajaran mata pelajaran Prakarya Rekayasa terdiri atas kemampuan mengeksplorasi dan mengembangkan bahan, alat, prosedur dan teknik berkarya dengan pengalaman pembelajaran di sekolah, keluarga, dan masyarakat. Selain itu, peserta didik dilatih memiliki kemampuan berpikir kreatif inovatif, logis, sistematis, dan global (komprehensif). Pengembangan materi pembelajaran bersifat kontekstual, yaitu menggali potensi kearifan lokal melalui kemampuan apresiasi, observasi, dan eksplorasi untuk membuat desain/perencanaan. Proses produksi rekayasa melalui eksperimentasi, modifikasi, dan membuat produk dengan memberi kesempatan merefleksi dan mengevaluasi. Akhirnya, melalui penguasaan ilmu dan pengetahuan, seni, desain, teknologi, budaya, ekonomi dengan semangat kewirausahaan diharapkan Profil Pelajar Pancasila dapat terwujud.

F. STRATEGI UMUM PEMBELAJARAN

Dalam meningkatkan pengetahuan dan kualitas pembelajaran peserta didik, guru perlu menerapkan beberapa strategi pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami pembelajaran yang diberikan. Selain itu, strategi pembelajaran perlu diperhatikan agar peserta didik merasa nyaman dalam kegiatan pembelajaran.

Guru mendampingi peserta didik dalam mengondisikan pengalaman belajar yang dapat menstimulasi keingintahuan peserta didik. Aspek psikologis menunjuk pada kenyataan bahwa peserta didik memiliki taraf perkembangan yang berbeda sebagai salah satu aspek psikologis. Selain itu, aspek psikologis merujuk pada kenyataan bahwa proses belajar itu mengandung variasi, seperti belajar keterampilan motorik, belajar konsep, belajar sikap, dan seterusnya (Mulyasa, 2006: 191).

1. **Strategi pembelajaran** yang sesuai digunakan dalam pembelajaran Prakarya Rekayasa untuk SMP ini adalah strategi pembelajaran interaktif. Strategi pembelajaran interaktif menekankan proses kegiatan belajar mengajar melalui diskusi antarpeserta didik dan guru. Dengan demikian, terdapat lebih banyak kesempatan bagi peserta didik untuk merespons gagasan, pengalaman, pengetahuan, serta kemampuan sosial. Oleh karena itu, dalam setiap unit terdapat

proyek yang harus dilakukan. Strategi pembelajaran juga bisa disesuaikan oleh guru-guru berdasarkan karakteristik lingkungan sekolah dengan catatan pembelajaran berfokus pada peserta didik.

2. **Pendekatan pembelajaran** merupakan aturan pembelajaran guna meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik demi mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang disarankan mendorong peserta didik aktif, misalnya pendekatan kontekstual dan pendekatan saintifik pada pelaksanaan proses pembelajaran.

   Menurut Wina Sanjaya (2005: 109), pembelajaran kontekstual merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari serta menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya pada kehidupan mereka. Adapun menurut M. Hosnan (2014 : 34), pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang supaya peserta didik aktif melalui kegiatan.

3. **Metode pembelajaran** merupakan cara yang digunakan untuk penyampaian pelajaran (Sri Anita, 2009) sebagai upaya mengimplementasikan rencana yang telah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan tercapai secara optimal. Metode pembelajaran Prakarya Rekayasa yang sesuai adalah metode penugasan proyek. Metode tugas (resitasi) adalah penyajian bahan pelajaran dengan cara guru memberikan tugas tertentu agar peserta didik melakukan kegiatan belajar yang harus dipertanggungjawabkan.

   Tugas yang dilaksanakan peserta didik berupa proyek dapat dilakukan di dalam kelas, di luar kelas, bahkan di rumah. Metode tugas ini terdiri atas empat fase, yaitu guru memberikan tugas, peserta didik melaksanakan tugas, peserta didik mempertanggungjawabkan apa yang telah dikerjakan, dan guru mengevaluasi hasil tugas. Keempat fase dalam metode tugas ini sejalan dengan empat elemen pada capaian fase mata pelajaran Prakarya Rekayasa.

4. **Teknik pembelajaran** dapat dilakukan dengan menerapkan model *problem based learning* dan *project based learning*, tetapi guru dapat berinovasi atau menggunakan model pembelajaran lain yang disesuaikan dengan kondisi dan potensi peserta didik.

a. ***Problem Based Learning* (PBL)** menurut M. Hosnan (2014: 295) merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan berbagai kemampuan berpikir dari peserta didik secara individu maupun kelompok serta lingkungan nyata untuk mengatasi permasalahan sehingga bermakna, relevan, dan kontekstual.

   Adapun tahapan PBL menurut Hosnan (2014: 301) sebagai berikut.

   1) Mengidentifikasi masalah.
   2) Menetapkan masalah melalui berpikir kritis dan menyeleksi informasi-informasi yang relevan.
   3) Mengembangkan solusi melalui identifikasi alternatif-alternatif, tukar-pikiran, dan mengecek perbedaan pandang.
   4) Melakukan tindakan strategis.
   5) Melihat ulang dan mengevaluasi pengaruh-pengaruh dari solusi yang dilakukan.

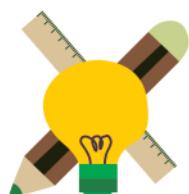
b. ***Project Based Learning (PjBL)*** menurut Afrina (2015) merupakan model pembelajaran yang memberikan ruang dan kebebasan kepada peserta didik untuk membuat rencana aktivitas belajar dan melaksanakan proyek secara kolaboratif sehingga memberikan pengalaman belajar yang bermakna berdasarkan produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran berbasis proyek.

   Karakteristik yang tercakup dalam *Project Based Learning* (PjBL) menurut C. L. Chiang and H. Lee sebagai berikut.

   1) Penyelesaian tugas dilakukan secara mandiri mulai dari tahap perencanaan, penyusunan, hingga presentasi produk.
   2) Peserta didik bertanggung jawab penuh terhadap proyek yang akan dihasilkan.
   3) Proyek melibatkan peran teman sebaya, guru, orang tua, bahkan masyarakat.
   4) Melatih kemampuan berpikir kreatif.
   5) Situasi kelas sangat toleran dengan kekurangan dan perkembangan gagasan.

   Berdasarkan karakteristik tersebut, langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat dilakukan guru sebagai berikut.

Langkah-Langkah Pembelajaran

Project Based Learning (PjBL)

Mengajukan Pertanyaan Mendasar

01

Guru menyampaikan topik dan mengajukan pertanyaan untuk memecahkan masalah. Peserta didik mengajukan pertanyaan dasar tentang topik/pemecahan masalah. Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dasar tersebut akan ditemukan melalui kegiatan pembelajaran.

Mendesain Perencanaan Produk

02

Guru memilih dan memastikan bahwa setiap peserta didik dalam kelompok mengetahui prosedur pembuatan proyek/produk yang akan dibuat. Peserta didik mendiskusikan perencanaan proyek pemecahan masalah termasuk pembagian tugas, persiapan alat, bahan, media, dan sumber yang diperlukan.

Menyusun Jadwal dan Merealisasikan Proyek

03

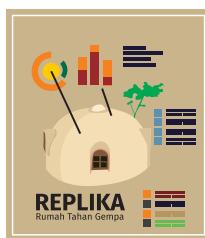
Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang jadwal (tahapan-tahapan dan pengumpulan) untuk menyelesaikan proyek. Peserta didik menjadwalkan penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan batas waktu yang ditentukan bersama. Selanjutnya, proyek direalisasikan sesuai jadwal yang telah disepakati bersama.

Memonitor Keaktifan Peserta Didik dan Perkembangan Proyek

04

Peserta didik dibimbing jika mengalami kesulitan, diawasi selama pelaksanaan pengembangan serta penyelesaian proyek, dan dinilai keaktifannya. Peserta didik membuat proyek sesuai jadwal, mencatat setiap tahapan, dan mendiskusikan masalah yang muncul selama penyelesaian proyek dengan guru.

05

Menguji Hasil

Peserta didik berdiskusi dengan guru tentang prototipe proyek, kelayakan proyek yang telah dibuat, dan membuat laporan produk/karya untuk dipresentasikan. Guru memantau keterlibatan peserta didik dan mengukur ketercapaian standar.

06

Evaluasi Pengalaman Belajar

Peserta didik dibimbing oleh guru dalam proses pemaparan proyek, menanggapi hasil, dan merefleksi atau memberikan kesimpulan terhadap pembelajaran yang dilakukan. Setiap peserta didik memaparkan laporan, peserta didik yang lain memberikan tanggapan, dan bersama guru menyimpulkan hasil proyek.

5. **Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Dalam mata pelajaran Prakarya Rekayasa ini, kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik kelas VII sudah menyangkut pada kegiatan yang memerlukan **Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)** sebagai prosedur wajib dalam pembelajaran praktikum di sekolah. Penerapan prosedur K3 di sekolah bertujuan mencegah berbagai dampak negatif yang timbul selama proses pembelajaran sehingga target kurikulum dapat tercapai.

Guru ataupun peserta didik harus mengetahui prosedur keselamatan dan kesehatan kerja sebelum kegiatan berlangsung untuk melakukan perlindungan diri dari bahaya yang mengancam. Oleh karena itu, prosedur K3 sebaiknya disampaikan di setiap awal kegiatan pembelajaran ataupun saat proses pembelajaran sebagai pengingat. Sebagai contoh hati-hati dalam menggunakan solder, hati-hati menggunakan gunting, dan sebagainya.

Hal-hal yang perlu diketahui oleh peserta didik mengenai keselamatan dan kesehatan kerja sebagai berikut.

6. Pengaturan Peserta Didik

Kegiatan pembelajaran yang dirancang oleh guru dapat bersifat individu dan kelompok. Guru dapat meminta peserta didik mengerjakan beberapa kegiatan secara individu, misalnya dalam membuat *mind map* dan mengerjakan lembar kegiatan (LK). Untuk kegiatan kelompok, guru mengarahkan peserta didik dalam pembentukan kelompok. Kelompok harus heterogen, terdiri atas peserta didik yang memiliki pemahaman rendah, sedang, dan tinggi. Upaya tersebut bertujuan agar peserta didik yang memiliki pemahaman tinggi dapat membimbing teman sebayanya. Peserta didik diharapkan dapat saling menghargai dalam kelompok yang heterogen.

7. Interaksi Guru dengan Orang Tua/Wali

Peran orang tua sangat membantu dalam perkembangan belajar peserta didik. Orang tua juga bertanggung jawab atas kemajuan belajar peserta didik. Orang tua diharapkan dapat memenuhi kebutuhan peserta didik agar berhasil belajar di sekolah. Orang tua dapat menunjukkan peran dengan cara memuji, memotivasi, memberi apresiasi, menegur, mengawasi, dan mendukung semua program sekolah.

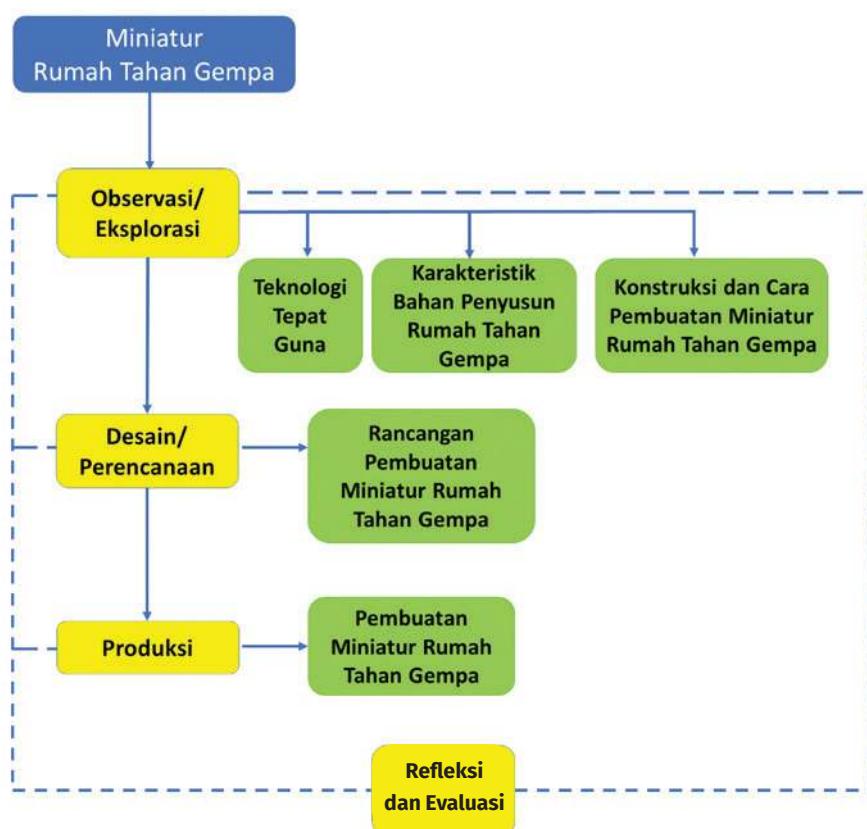
Komunikasi harus dilakukan untuk mencapai keberhasilan pembelajaran peserta didik. Guru perlu mengomunikasikan kegiatan pembelajaran peserta didik kepada orang tua dan bekerja sama dalam ketercapaian pembelajaran yang merupakan tanggung jawab bersama.

Guru menjalin komunikasi dengan orang tua/wali terkait kegiatan pembelajaran. Guru dapat berkomunikasi dengan orang tua agar membimbing peserta didik dalam kegiatan mencari informasi terkait materi yang dipelajari melalui sumber bacaan lain atau internet maupun dari lingkungan sekitar.

Guru menjalin komunikasi dengan orang tua/wali terkait bantuan pembimbingan dan pengawasan pada kegiatan yang dilakukan di rumah. Orang tua/wali diharapkan dapat membantu peserta didik dalam menyiapkan alat dan bahan serta pendampingan pada saat pengerjaan pembuatan produk. Selain itu, orang tua/wali diharapkan dapat memberikan arahan kepada peserta didik, baik saat mencari informasi maupun mengenal fungsi setiap alat.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati
ISBN: 978-602-244-891-4 (jil.1)

Panduan Khusus

Unit 1

Miniatur Rumah Tahan Gempa

Produk Rekayasa Teknologi Tepat Guna

Mengapa rumah tahan gempa perlu dikembangkan?

A. PETA MATERI KONSTRUKSI MINIATUR RUMAH TAHAN GEMPA

B. TUJUAN PEMBELAJARAN MINIATUR KONSTRUKSI RUMAH TAHAN GEMPA

1. Tujuan Umum Pembelajaran

Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk serta menjelaskan keterkaitan antara teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

2. Tujuan Per-elemen

Observasi dan Eksplorasi

- » Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
- » Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Desain/Perencanaan

- » Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana.
- » Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Produksi

- » Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
- » Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana.

Refleksi dan Evaluasi

- » Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhana.
- » Mengevaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuatnya.

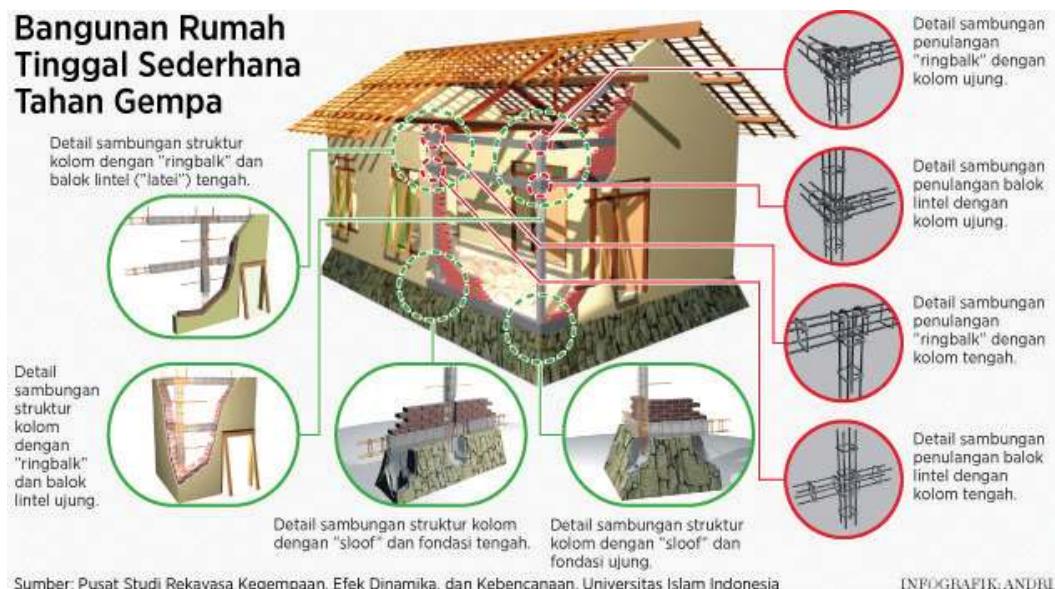
C. DESKRIPSI MINIATUR RUMAH TAHAN GEMPA

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang diciptakan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat sesuai kebutuhannya. Teknologi tepat guna mampu meningkatkan kualitas masyarakat dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, sosial, dan teknologi secara berkelanjutan. Rumah tahan gempa merupakan salah satu contoh produk teknologi tepat guna.

Konstruksi rumah tahan gempa adalah bangunan yang dirancang secara khusus untuk menahan beban atau meredam guncangan gempa. Struktur bangunan tahan gempa perlu diperhitungkan secara analisis,

baik kombinasi beban, kekuatan fondasi penggunaan material, maupun penempatan massa strukturnya. Karakteristik bahan rumah tahan gempa biasanya kuat, namun ringan. Terdapat beberapa jenis konstruksi rumah tahan gempa seperti berikut.

1. Dome

Rumah dome merupakan salah satu jenis rumah tahan gempa. Konstruksi dinding pada rumah dome tergolong unik karena bersatu dengan atapnya. Daya tahan terhadap gempa menjadi lebih kuat karena tidak ada sambungan antara atap dan dinding. Sambungan antara atap dan dinding yang merupakan titik lemah ketika terjadi guncangan, tidak dimiliki oleh konstruksi rumah dome. Bentuknya yang aerodinamik memungkinkan rumah dome tidak hanya tahan gempa, tetapi juga mudah dilalui angin.

Gambar 1.1 Dome
Sumber: Antonius Yusanto YOSS/*flickr.com* (2015)

2. Barrataga (Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa)

Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa atau yang disingkat Barrataga termasuk salah satu jenis rumah tahan gempa yang bisa ditemui di Indonesia. Atapnya berbentuk limas. Setelah gempa tahun 2006 di Yogyakarta, bangunan ini dikembangkan untuk mengurangi kerusakan akibat gempa. Rumah ini merupakan hasil gagasan Prof. Ir. Sarwidi, Pakar Rekayasa Kegempaan Universitas Islam Indonesia (UII) Yogyakarta.

Gambar 1.2 Barrataga (Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa)
Sumber: Andri/Pusat Studi Rekayasa Kegempaan, Efek Dinamika, dan Kebencanaan, Universitas Islam Indonesia

Rangka Barrataga terdiri atas kolom-kolom beton yang disambungkan dengan simpul pada bagian tepi bawah, tepi atas, serta balok lantai. Aspek yang perlu diperhatikan dalam pembangunan rumah Barrataga adalah penguatan besi tulang bangunan yang saling mengait.

3. Risha (Rumah Instan Sederhana Sehat)

Gambar 1.3 Risha (Rumah Instan Sederhana Sehat)
Sumber: *sim.ciptakarya.pu.go.id* (2021)

Rumah Instan Sederhana Sehat (Risha) merupakan jenis rumah tahan gempa yang dapat dibongkar pasang. Proses pembangunan rumah jenis ini dilakukan dengan menggabungkan panel beton dan baut. Uniknya, rumah ini dibangun tanpa menggunakan semen dan bata.

4. Rika (Rumah Instan Kayu)

Rika (Rumah Instan Kayu) merupakan rumah tahan gempa yang bahan konstruksinya menggunakan kayu rekayasa. Rumah ini merupakan hasil inovasi pembangunan rumah instan kayu yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Sifat dasar material kayu yang ringan memungkinkan konstruksi rumah kayu relatif mudah dirancang agar tahan gempa.

Proses pembuatan kayu rekayasa diperkuat dengan sistem *Laminated Veneer Lumber* (LVL), yaitu proses perekatan kayu lapis sehingga kayu dengan kualitas biasa mampu memiliki kekuatan sangat keras. Kelemahan kayu rekayasa antara lain mudah lapuk, rawan rayap, dan akan hilang setelah diproses dengan LVL.

Konstruksi rumah menggunakan kayu juga relatif lebih mudah dirancang agar tahan gempa. Hal tersebut karena sifat dasar material kayu lebih ringan dibandingkan beton dan batu bata.

Gambar 1.4 Konstruksi Rika (Rumah Instan Kayu)
Sumber: Yudis/*housingestate.id* (2018)

5. Ruspin (Rumah Unggul Sistem Panel)

Gambar 1.5 Ruspin (Rumah Unggul Sistem Panel)
Sumber: *sim.ciptakarya.pu.go.id* (2021)

Rumah Unggul Sistem Panel (Ruspin) dibangun menggunakan sistem bongkar pasang. Ruspin menjadi salah satu hasil pengembangan dari rumah instan kayu (Rika). Rumah ini merupakan produk inovasi dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Badan Penelitian dan Pengembangan.

Serupa dengan Rika, Ruspin dibangun dengan sistem bongkar pasang. Ruspin memiliki keunggulan dibanding Rika karena mengganti simpul yang sulit dipasang dengan teknologi yang lebih mudah dipasang.

Perbandingan Rumah Tahan Gempa di Indonesia dan Jepang

Indonesia terletak di antara pertemuan tiga lempeng tektonik seperti terlihat dalam peta berikut.

Gambar 1.6 Indonesia berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik

Letak ini menyebabkan wilayah Indonesia, seperti Pulau Sumatra, Jawa, Bali, dan Lombok sering mengalami gempa dan tsunami. Selain Indonesia, Jepang juga sering mengalami gempa dan tsunami karena berada di Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik. Oleh karena itu, konstruksi rumah tahan gempa di Jepang banyak diadopsi oleh Indonesia. Kawasan rumah dome di daerah Ishikawa merupakan contoh rumah tahan gempa yang unik di Jepang. Keunikan tersebut terlihat pada

styrofoam yang digunakan sebagai bahan material pembangunan rumah dome. *Styrofoam* dipilih karena bebannya lebih ringan sehingga lebih mudah diaplikasikan.

Meskipun bahannya ringan, bangunan rumah dome ini sangat kuat. Hal tersebut dibuktikan saat terjadi gempa dengan kekuatan 7 SR di Kota Kumamoto. Gempa tersebut menyebabkan banyak rumah warga runtuh, kecuali rumah dome yang terletak di desa kecil. Sekilas, semua bentuk rumah dome hampir sama, namun ternyata memiliki desain bervariasi.

Gambar 1.7 *Dome House* di Ishikawa, Jepang terbuat dari *styrofoam* yang tahan gempa
Sumber: Alfina Balqis/*aik.co.id* (2019)

Karakteristik dasar konstruksi rumah di Jepang sebagai berikut.

a. Bahan Bangunan yang Ringan

Banyak korban jiwa karena tertimpa reruntuhan bangunan akibat gempa. Oleh karena itu, penggunaan material yang ringan pada bangunan lebih disarankan. Material tersebut antara lain rangka bangunan, bata ringan, dan rangka baja ringan.

b. Struktur Bangunan Simetris dan Sederhana

Struktur bangunan rumah tahan gempa di Jepang berbentuk simetris dan cukup sederhana. Struktur bangunan tersebut mampu menahan guncangan gempa lebih baik daripada struktur bangunan yang bentuknya tidak beraturan. Dengan struktur bangunan simetris dan sederhana, kekuatan gempa dapat didistribusikan ke seluruh konstruksi bangunan.

c. Sistem Konstruksi Penahan Beban

Konstruksi penahan beban perlu diperhatikan dalam pembangunan rumah tahan gempa. Fondasi di setiap sambungan dengan struktur menyilang dan mengikat mampu menyalurkan beban secara merata.

d. Desain *Knock Down*

Desain rumah antigempa yang paling terkenal di Jepang adalah desain *knock down*. *Knock down* mudah dibongkar pasang sehingga dapat meminimalisasi terjadinya kerusakan pada bangunan. Bahan desain rumah tahan gempa terbuat dari material kayu atau tripleks dan permanen.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 1

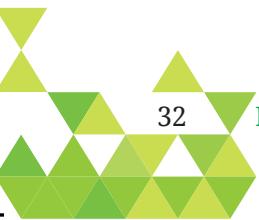
= 1 pertemuan

= 2 jam pelajaran x 40 menit

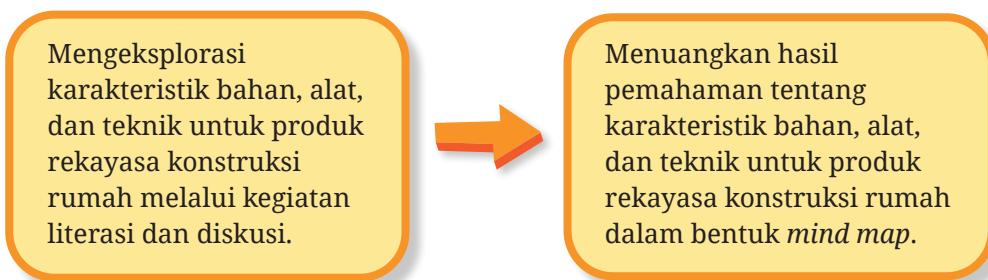
1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Salah satu penyebab kerusakan akibat gempa adalah struktur bangunan yang tidak memenuhi standar ketahanan gempa. Kerusakan bangunan akibat gempa tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga menyebabkan jatuhnya korban jiwa. Salah satu upaya untuk meminimalisasi kerugian materiel dan jatuhnya korban jiwa akibat gempa adalah membuat bangunan tahan gempa.

Merancang rumah tahan gempa merupakan upaya melindungi dari banyaknya risiko kerugian materiel dan korban pascagempa. Oleh karena itu, fungsi produk miniatur rumah tahan gempa merupakan sebuah upaya protektif.

Gambar 1.8 Sejumlah rumah di Kecamatan Mandalawangi, Kabupaten Pandeglang rusak akibat gempa Banten

Sumber: Acep Nazmudin/*kompas.com* (2019)

Dilansir dari Kompas.com, gempa bermagnitudo 6,6 di Banten, Jawa Barat pada Jum'at, 14 Januari 2022 menyebabkan kerusakan cukup parah. Berdasarkan laporan terakhir, rumah rusak akibat gempa sebanyak 3.078 dengan rincian 1.191 rumah rusak ringan, 692 rumah rusak sedang, dan 395 rumah rusak berat. Gempa dengan titik pusat 7.21 LS dan 105.05 BT di Banten juga menyebabkan kerusakan pada beberapa fasilitas publik. Sebanyak 21 tempat ibadah, 51 unit gedung sekolah, 3 unit tempat usaha, 17 unit fasilitas kesehatan, dan 8 unit kantor pemerintahan rusak akibat gempa.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Setelah mempelajari materi, pada kegiatan pembelajaran 1 peserta didik mampu:

a. menunjukkan karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur rumah tahan gempa sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif; serta

b. membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah tahan gempa dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 1

***Flowchart* proses belajar**

Mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi rumah melalui kegiatan literasi dan diskusi.

Menuangkan hasil pemahaman tentang karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi rumah dalam bentuk *mind map*.

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Asesmen diagnostik merupakan asesmen yang hanya dilakukan pada pertemuan pertama untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum pembelajaran. Asesmen diagnostik dapat dilakukan menggunakan metode diskusi singkat dengan topik sebagai berikut.
  1) Peserta didik diminta menceritakan tentang konstruksi bangunan rumah di lingkungan sekitar.
  2) Peserta didik diminta menyebutkan bagian-bagian penyusun konstruksi bangunan rumah di lingkungan sekitar.
  3) Peserta didik diminta menceritakan karakteristik bahan dan teknik pembuatan konstruksi bangunan rumah di lingkungan sekitar.
- Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik yang diberikan oleh guru agar peserta didik tertarik dan fokus pada pembelajaran. Contoh pertanyaan tersebut adalah "Bagaimanakah konstruksi rumah yang aman dan nyaman?"

- Pada awal kegiatan, peserta didik menyimak video yang ditayangkan oleh guru, membaca kutipan berita, dan menyimak demonstrasi atau simulasi mengenai dampak kerusakan akibat gempa. Rumah tahan gempa merupakan salah satu produk rekayasa teknologi tepat guna untuk mengurangi dampak kerugian akibat gempa. Guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan peserta didik untuk bekerja sama melakukan kegiatan pemecahan (dimensi bergotong royong).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta belajar secara berkelompok.
- Peserta didik diminta mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur rumah di lingkungan sekitar sesuai dengan contoh tugas kelompok 1.

TUGAS KELOMPOK 1
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi rumah di sekitar kalian.
2. Teliti lebih jauh tentang jenis dan karakteristik bahan pembuatan rumah tersebut. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK1.
3. Apakah konstruksi rumah yang kalian amati tergolong konstruksi rumah tahan gempa?
4. Apa kesan yang kalian dapatkan? Kemukakan pendapat kalian dalam diskusi!

- Peserta didik diharapkan menemukan kekhasan konstruksi rumah tahan gempa dalam Lembar Kegiatan (LK-1.1 terlampir).
- Peserta didik membuat *mind map* tentang konstruksi rumah tahan gempa, baik berdasarkan hasil diskusi maupun penemuan sendiri.

Buatlah *mind map* mengenai produk rekayasa tepat guna rumah tahan gempa berdasarkan imajinasi sendiri.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran. Contoh pertanyaan sebagai berikut.
  1) Apa yang menarik dari pembelajaran ini menurut kalian?
  2) Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?
  5) Apa sikap atau tindakan kalian jika tinggal di daerah rawan bencana?
- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa.

d. Tindak Lanjut

Jika ada peserta didik mengalami kesulitan belajar, tindak lanjut penanganan yang dapat dilakukan guru adalah melakukan *remedial teaching* atau memberikan bimbingan dan bantuan khusus (*scaffolding*). Bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi, tindak lanjut yang dilakukan adalah memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat digunakan saat kondisi guru dan/atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat *mind map*, guru dapat menggunakan rangkuman sebagai pengganti. Jika peserta didik kesulitan melakukan observasi dan eksplorasi konstruksi rumah tanah gempa, guru dapat mengubah objek observasi pada konstruksi lain, misalnya rumah panggung, atau rumah bilik di lingkungan sekitar peserta didik. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. **Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen sebagai berikut.**
   - Asesmen individu.
   - Asesmen kelompok.

b. **Jenis Asesmen**

   Kompetensi yang dinilai:
   - Proyek.
   - Lisan, saat mendiskusikan miniatur rumah tahan gempa, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
   - Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. **Kriteria Penilaian**
   - Penilaian sikap.
   - Penilaian pengetahuan.
   - Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 1

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 DAN 3

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 2 dan 3

= **2 pertemuan**

= **4 jam pelajaran x 40 menit**

1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Merancang rumah tahan gempa merupakan tahapan pencegahan risiko kerugian materiel dan jatuhnya korban jiwa pascagempa. Oleh karena itu, menghasilkan produk miniatur rumah tahan gempa menjadi salah satu tindakan protektif. Untuk menghasilkan konstruksi rumah tahan gempa, diperlukan desain yang tepat dengan mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk protektif dapat tercapai.

Gambar 1.9 Bangunan tahan gempa Rumah Dome di Sleman,Yogyakarta
Sumber: Kania Dekoruma/*dekoruma.com* (2018)

Pascagempa pada 2016 di Daerah Istimewa Yogyakarta, banyak pihak mencoba menciptakan teknologi bangunan tahan gempa. Salah satu inovasi teknologi tersebut adalah rumah dome yang berada di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Rumah dome berasal dari sumbangan pemerintah Amerika Serikat. Bangunan ini tidak memiliki sambungan titik lemah sehingga mampu menahan guncangan gempa dan terpaan angin hingga kecepatan 450km/jam. Rumah dome berbentuk menyerupai rumah Igloo suku Eskimo. Struktur bangunan rumah dome juga mirip kubah rumah “teletubies” di serial film anak-anak. Oleh karena keunikannya tersebut, kawasan rumah dome dijadikan destinasi wisata.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah tahan gempa dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 2 dan 3

***Flowchart* proses belajar**

Melakukan kajian literasi dan diskusi tentang desain rancangan miniatur rumah tahan gempa.

- Membuat gambar desain rancangan produk rekayasa konstruksi miniatur rumah tahan gempa.
- Menyusun jadwal pembuatan miniatur rumah tahan gempa.

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Pada kegiatan awal, peserta didik menyimak tayangan video, membaca kutipan berita, dan menyimak demonstrasi atau simulasi mengenai dampak kerusakan akibat gempa. Guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan peserta didik untuk bekerja sama membuat desain miniatur rumah tahan gempa (dimensi gotong royong).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta belajar secara berkelompok.
- Peserta didik membuat gambar desain miniatur rumah tahan gempa.
- Peserta didik diminta menyusun jadwal pengerjaan proyek miniatur rumah tahan gempa sesuai dengan Lembar Kerja.

Contoh Tugas:

TUGAS KELOMPOK 2
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi rumah dome tahan gempa seperti pada gambar berikut.

Sumber: *www.dekoruma.com* (2018)

2. Buatlah perencanaan bahan, alat, dan teknik yang digunakan untuk membuat miniatur rumah tahan gempa.
3. Buatlah desain miniatur rumah tahan gempa. Tulislah hasil diskusi kelompok dalam LK1.2.
4. Apa kesan yang kalian dapatkan? Kemukakan pendapat kalian dalam diskusi.

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran.

  Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.

  1. Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2. Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3. Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4. Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa

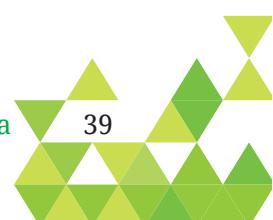
d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut penanganan jika ada peserta didik yang kesulitan belajar adalah melalui *remedial teaching* atau berupa pemberian bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat digunakan saat kondisi guru dan/atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat gambar desain rumah tahan gempa jenis dome, guru dapat mengganti dengan gambar desain rumah jenis lainnya.

Jika peserta didik kesulitan membuat jadwal kegiatan pembuatan proyek miniatur rumah tahan gempa, guru dapat memberikan tabel jadwal pembuatan proyek untuk digunakan oleh seluruh peserta didik. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen berikut.
- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi peserta didik yang dinilai sebagai berikut.
- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. **Kriteria Penilaian**
- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

a. Apa saja materi yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4, 5, DAN 6

Bagaimana Cara Membuat Miniatur Rumah Tahan Gempa?

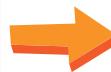
Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 4, 5 dan 6

= 3 pertemuan

= 6 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Merancang rumah tahan gempa merupakan tahapan pencegahan banyaknya risiko kerugian materiel dan korban pasca gempa. Oleh karena itu, menghasilkan produk miniatur rumah tahan gempa merupakan salah satu tindakan protektif. Untuk menghasilkan konstruksi rumah tahan gempa, diperlukan desain yang tepat dengan mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk protektif dapat tercapai.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah tahan gempa dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 4, 5, dan 6

***Flowchart* proses belajar**

- Mengamati contoh desain miniatur rumah tahan gempa.
- Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

- Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana milik sendiri dan temannya.
- Merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuatnya.

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Pada kegiatan awal, peserta didik memperhatikan tampilan contoh gambar desain miniatur rumah tahan gempa. Guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik dengan mencermati kembali desain dan bekerja sama membuat miniatur rumah tahan gempa (dimensi bergotong royong).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta mencermati kembali desain miniatur rumah tahan gempa yang telah dihasilkan pada pembelajaran sebelumnya.

- Peserta didik melakukan prosedur pembuatan miniatur rumah tahan gempa sesuai desain dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif (LK 1.3 terlampir).
- Peserta didik melakukan presentasi hasil produk rekayasa konstruksi miniatur rumah tahan gempa.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran.

  Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.

  1. Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2. Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3. Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4. Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?

- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut penanganan jika ada peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dilakukan melalui *remedial teaching* atau berupa bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat digunakan saat kondisi guru dan/ atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat miniatur rumah tahan gempa jenis dome, maka guru dapat mengganti dengan produk miniatur rumah jenis lainnya.

Jika peserta didik kesulitan mempresentasi produk miniatur rumah tahan gempa secara luring, guru dapat mengizinkan peserta didik presentasi secara daring. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 DAN 8

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 7 dan 8
= 2 pertemuan

= 4 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Protektif

Merancang rumah tahan gempa merupakan tahapan pencegahan risiko kerugian materiel dan jatuhnya korban pasca gempa. Oleh karena itu, menghasilkan produk miniatur rumah tahan gempa merupakan salah satu tindakan protektif.

Untuk menghasilkan konstruksi rumah tahan gempa, diperlukan desain yang tepat dengan mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk protektif dapat tercapai. Rumah dome yang dibangun dengan dinding dan atap yang menyatu menyebabkan rumah jenis ini memiliki daya tahan yang lebih kuat terhadap guncangan.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

Peserta didik mampu memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna teman sendiri ataupun dari sumber lain dan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, ataupun virtual.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 7 dan 8

a. Pendahuluan

Pada kegiatan awal peserta didik memperhatikan tampilan foto atau video pembuatan miniatur rumah tahan gempa. Guru merancang kegiatan yang mampu mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi pembuatan miniatur rumah tahan gempa (dimensi bernalar kritis).

Memahami informasi, gagasan, emosi, keterampilan dan keprihatinan yang diungkapkan oleh orang lain menggunakan berbagai simbol dan media secara efektif, serta memanfaatkannya untuk meningkatkan kualitas hubungan interpersonal guna mencapai tujuan bersama (dimensi bergotong royong).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik melakukan prosedur pembuatan miniatur rumah tahan gempa sesuai dengan desain dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.
- Peserta didik diminta membuat laporan pembuatan konstruksi miniatur rumah tahan gempa sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat sebelumnya.
- Peserta didik diminta memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri ataupun dari sumber lain dan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, ataupun virtual.

c. Kegiatan Penutup

- Pada akhir kegiatan peserta didik akan melakukan apresiasi dan refleksi diri serta menyimpulkan materi yang telah dipelajari selama proses kegiatan mengenal teknologi tepat guna konstruksi rumah tahan gempa.
  - » Peserta didik menerima apresiasi perubahan sikap karena telah aktif terlibat dalam kegiatan diskusi.
  - » Pada akhir kegiatan pembelajaran peserta didik diminta menyebutkan satu kata yang menggambarkan pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama.
  - » Kesimpulan dan motivasi. Peserta didik diminta menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan ini. Selanjutnya, guru memberikan motivasi agar peserta didik tekun belajar dan menyiapkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.
- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:
- Proyek
- Lisan, saat mendiskusikan miniatur rumah tahan gempa, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. Kriteria Penilaian
- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

H. LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik
Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN 1.1 (LK 1.1)

Identifikasi Konstruksi Rumah

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Bagian Konstruksi Rumah	Bahan	Karakteristik	Fungsi
Atap			
Dinding			
Fondasi			

Jika diketahui konstruksi rumah tersusun dari bahan atap berupa genting tanah liat, dinding kurang semen, dan fondasi tanpa balok besi, prediksikan ketahanan rumah tersebut saat terjadi gempa sedang selama 5 menit!

....

Tuliskan pendapat atau pengalaman kalian bersama kelompok!

....

2. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

LEMBAR KEGIATAN 1.2 (LK 1.2)

Desain dan Jadwal Pengerjaan Proyek

Nama Anggota Kelompok : ....

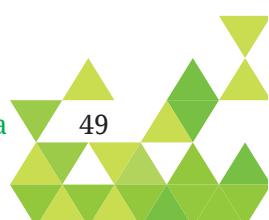
Kelas : ....

Tujuan:

1. Membuat desain miniatur rumah tahan gempa.
2. Membuat jadwal pengerjaan proyek.

Alat dan Bahan:

1. Kertas A4
2. Penggaris
3. Alat tulis
   a. Gambarlah miniatur rumah dome tahan gempa pada kertas gambar atau kertas A4.

   b. Prediksikan ketahanan rumah yang kalian observasi jika terjadi gempa sedang selama 5 menit.
   ....

c. Buatlah jadwal pengerjaan proyek rumah tahan gempa!

No.	Kegiatan	Bulan:			
		Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:	Tanggal: ......
1.	Membuat desain.				
2.	Menyiapkan alat dan bahan.				
3.	Membuat miniatur rumah tahan gempa.				
4.	Presentasi miniatur rumah tahan gempa.				
5.	Evaluasi dan perbaikan. (jika ada)				

Keterangan: isi dengan tanda ceklis pada kegiatan dan waktu yang sesuai.

d. Kemukakan pendapat tentang pengalaman yang kalian peroleh bersama kelompok!

....

3. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

LEMBAR KEGIATAN 1.3 (LK 1.3)

Proyek Miniatur Rumah Tahan Gempa

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan:

1. Membuat miniatur rumah tahan gempa sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan

No.	Keterangan
1.	Bola plastik.
2.	Kertas kardus ukuran 15 x 15 cm.
3.	Malam/ *playdough* secukupnya.
4.	Lem tembak.
5.	Cat warna putih dan lain-lain sesuai kebutuhan untuk hiasan.
6.	*Cutter*/gunting.

b. Langkah Kerja

No.	Deskripsi	Gambar
1.		
2.		
3.		

c. Produk Miniatur Rumah Tahan Gempa

Berikut ini contoh Lembar Kegiatan yang telah terisi sebagai bahan inspirasi. Dalam pelaksanaan pembelajaran, peserta didik dapat diberikan kebebasan memilih alat dan bahan serta langkah kegiatan sesuai dengan rencana desain yang telah dibuat di pertemuan sebelumnya.

No.	Deskripsi	Gambar
1.	Potong bola menjadi dua bagian. Jarak pemotongan kira-kira 1 cm di bawah diameter bola seperti gambar. Gunakan *cutter* yang telah dipanaskan untuk memudahkan pemotongan.	
2.	Potong secara vertikal bagian bawah bola dengan jarak masing-masing 1 cm dan tinggi potongan 2 cm.	
3.	Tekuk ke arah luar seluruh hasil potongan sebelumnya.	

No.	Deskripsi	Gambar
4.	Tempelkan bola tersebut pada kardus sesuai gambar.	
5.	Buat lubang pada kertas sesuai diameter bola untuk menutup bagian bawah bola.	
6.	Hiasi miniatur sesuai selera, bisa menggunakan cat, lilin/ malam, dan lain-lain.	

Contoh foto produk miniatur rumah tahan gempa

I. RUBRIK PENILAIAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

Penilaian prakarya rekayasa bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik memperoleh penilaian sikap sebagai pengembangan Profil Pelajar Pancasila, penilaian pengetahuan, dan penilaian keterampilan.

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap ditujukan untuk mengetahui capaian/perkembangan sikap peserta didik sesuai butir-butir nilai sikap sesuai elemen Profil Pelajar Pancasila. Berikut ini contoh format penilaian sikap untuk observasi/pengamatan (dilakukan oleh guru), penilaian diri (dilakukan oleh peserta didik), dan penilaian antarpeserta didik (dilakukan oleh peserta didik).

a. Penilaian Berdasarkan Observasi Guru

Nama Peserta Didik	Kreatif				Mandiri				Bergotong Royong				Bernalar Kritis				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

Keterangan Skor: 1 = Kurang Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Skor maksimum 16

• Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Kreatif	Fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	4
		Cukup fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif sederhana.	3
		Kurang fokus pada proses berpikir sehingga kurang mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	2
		Tidak fokus pada proses berpikir sehingga tidak memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	1
2.	Mandiri	Tidak bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	4
		Cukup bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	3
		Sedikit bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	2
		Sangat bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	1
3.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
4.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

b. Penilaian Diri Peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal lain yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

c. Penilaian Antar-peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Teman saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Teman saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Teman saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Teman saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

2. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan adalah penilaian untuk mengukur kemampuan peserta didik, meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi. Penilaian pengetahuan diperoleh dari tes tertulis (penugasan dan lembar kegiatan). Berikut contoh format penilaian pengetahuan.

- Penilaian Diskusi

Nama Peserta Didik	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)				Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)				Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)				Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)	Peserta didik aktif mengemukakan pendapat dengan jelas sesuai topik serta menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	4
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Akan tetapi, mampu menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	3
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Tidak menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	2
		Peserta didik tidak mampu menjalin komunikasi dengan temannya dan hanya diam saja.	1

2.	Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)	Peserta didik mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Peserta didik tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
3.	Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)	Peserta didik aktif menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	4
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	3
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan, meskipun kurang tepat.	2
		Peserta didik tidak mampu menjawab pertanyaan.	1
4.	Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)	Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan benar dan hasilnya tepat.	4
		Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan cara benar, namun kurang tepat.	3
		Peserta didik mampu memecahkan masalah, namun masih kurang tepat.	2
		Peserta didik tidak dapat memecahkan masalah sama sekali.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

3. Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan merupakan penilaian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan untuk melakukan tugas tertentu di dalam berbagai macam konteks sesuai dengan capaian pembelajaran.

a. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 1

- Penilaian *Mind Map*

Nama Peserta Didik	Kelengkapan Informasi				Kata Kunci				Hubungan Antarcabang				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

Keterangan Skor: 1 = Kurang Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Skor maksimum 16

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Kelengkapan Informasi	Peserta didik mampu membuat peta pikiran dan menunjukkan informasi yang sangat kompleks.	4
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran dan menunjukkan informasi yang kompleks.	3
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran dan menunjukkan informasi yang cukup kompleks.	2
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran dan menunjukkan informasi yang kurang kompleks.	1

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Kata Kunci	Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci yang sangat efektif.	4
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat cukup efektif.	3
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kalimat, namun penggunaan kata kunci terbatas.	2
		Peserta didik mampu menuangkan ide, namun pemilihan kata kunci sangat terbatas.	1
3.	Hubungan Antarcabang	Peserta didik mampu menggunakan lebih dari 3 cabang.	4
		Peserta didik mampu menggunakan 3 cabang.	3
		Peserta didik mampu menggunakan 2 cabang.	2
		Peserta didik hanya menggunakan 1 cabang.	1
4.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral kurang baik.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

b. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

- Produk Miniatur Rumah Tahan Gempa

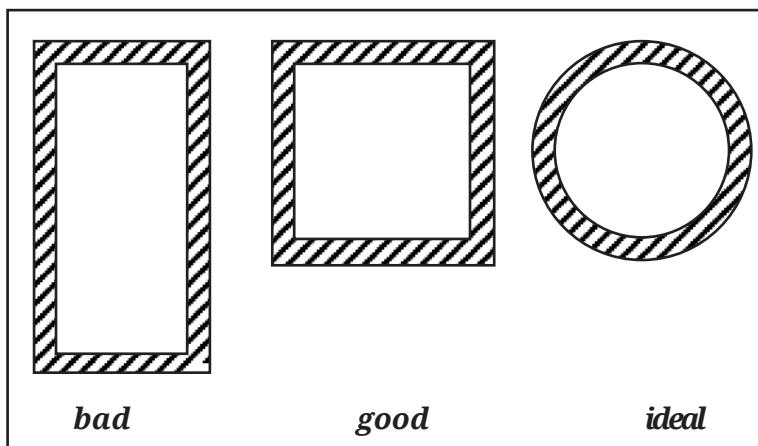
Nama Peserta Didik	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)				Kekuatan Fondasi				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.													

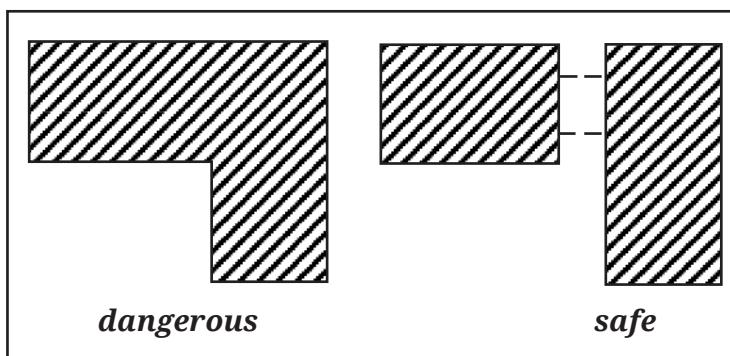
- Rubrik Penilaian

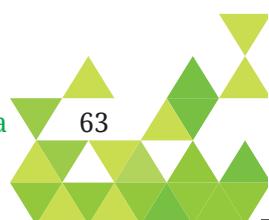
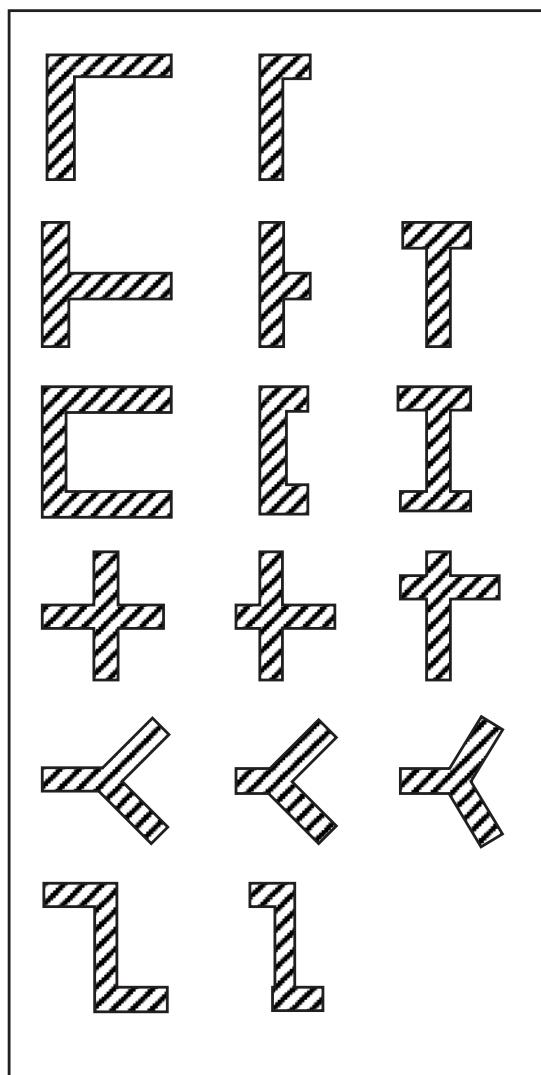
No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)	Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan sangat rapi.	4
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan rapi.	3
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan cukup rapi.	2
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk tetapi kurang rapi.	1

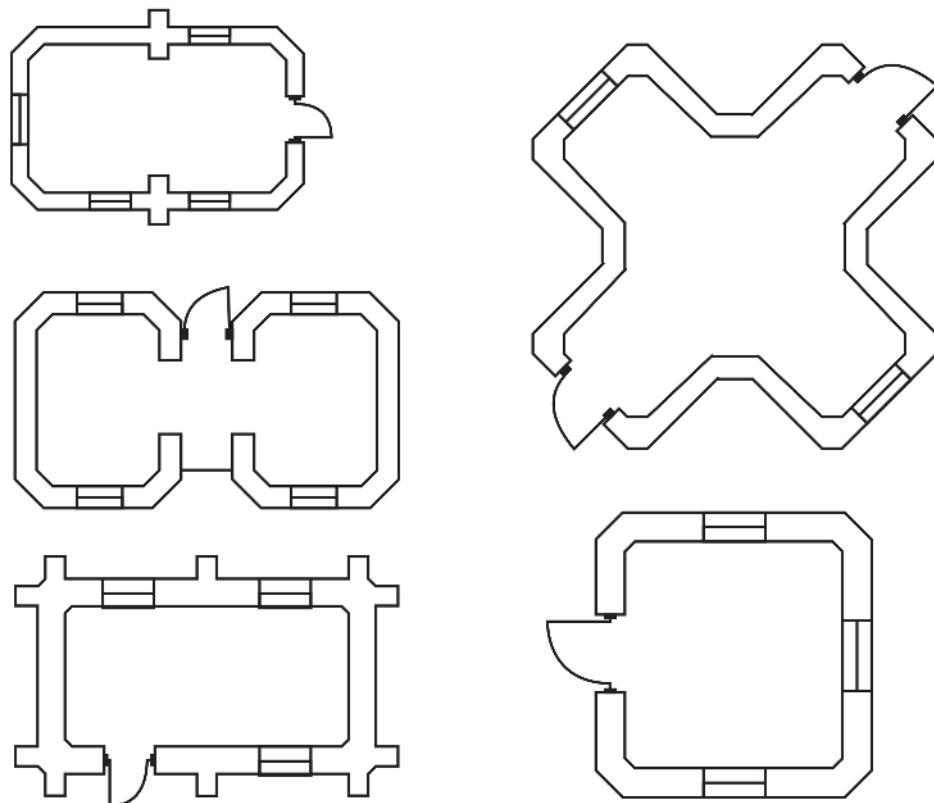
No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
2.	Kekuatan Fondasi	Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi sangat kuat.	4
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi kuat.	3
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi cukup kuat.	2
		Peserta didik membuat ketahanan fondasi kurang kuat.	1
3.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral cukup baik.	2
		Peserta didik menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral kurang baik.	1

Skor maksimum = 12

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \text{...............}$$

J. PENGAYAAN

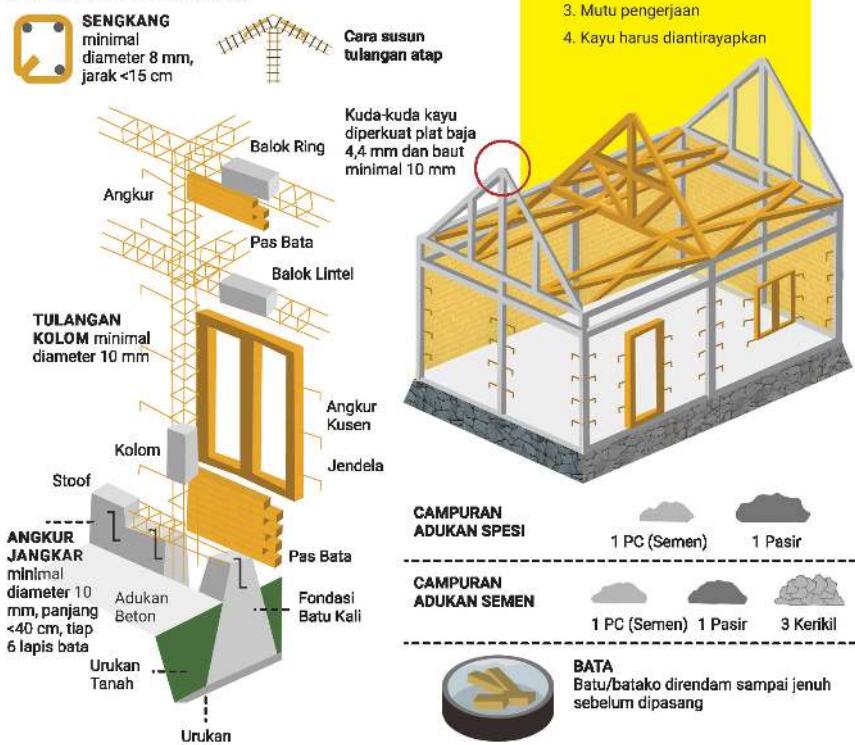
Bentuk denah rumah adalah hal penting dalam ketahanan rumah terhadap gempa. Makin stabil bentuk denah, ketahanan terhadap gempa akan lebih baik. Bentuk denah persegi lebih stabil daripada bentuk segi empat. Bentuk denah lingkaran lebih stabil daripada bentuk persegi. Penjelasan tersebut sesuai dengan gambar berikut.

Gambar 1.10 Bentuk denah rumah persegi dan lingkaran
Sumber: Gate-BASIN/ Gernat Minke (2001)

Bentuk denah rumah L merupakan denah yang kurang stabil, bahkan berbahaya jika ada gempa. Oleh karena itu, solusi untuk menjaga kestabilan dengan cara memisahkan bentuk denah tersebut sesuai gambar.

Gambar 1.11 Bentuk denah rumah L
Sumber: Gate-BASIN/ Gernat Minke (2001)

Solusi sederhana dari ketahanan rumah terhadap gempa adalah dengan membuat fondasi menggunakan elemen yang menguatkan dinding rumah berbentuk L, T, U, X, Y atau Z seperti pada gambar berikut.

Gambar 1.12 Elemen penguat dinding rumah tampak dari atas
Sumber: Gate-BASIN/ Gernat Minke (2001)

Buatlah miniatur rumah tahan gempa dengan menggunakan salah satu denah fondasi pada gambar berikut.

Gambar 1.13 Denah rumah
Sumber: Gate-BASIN/ Gernat Minke (2001)

K. UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Perhatikan gambar berikut!

Sumber: Admindpu/ https://dpu.kulonprogokab.go.id (2022)

Pak Andi akan membangun rumah tahan gempa sebagai tempat tinggalnya. Berilah tanda centang (✔) pada kolom Benar/Salah terkait bahan dan pemasangan yang tepat digunakan Pak Andi sesuai infografis di atas!

Pernyataan	Benar	Salah
Tulangan kolom memiliki diameter lebih dari 8 mm.	☐	☐
Batako perlu direndam selama 5 menit agar ketika dipasang dapat bertahan lama.	☐	☐
Baut sebesar 15 mm untuk memperkuat kuda-kuda kayu pada rumah tahan gempa.	☐	☐
Sengkang yang memiliki diameter 8 mm dipasang dengan jarak kira-kira 13 cm.	☐	☐

2. Habibi seorang peserta didik kelas VII di SMP Ceria. Saat pelajaran Prakarya, Habibi dan kelompoknya diminta memilih bahan ramah lingkungan yang akan digunakan untuk membuat miniatur rumah tahan gempa. Penggunaan barang bekas dapat mengurangi jumlah sampah. Selain itu, kelestarian lingkungan lebih terjaga. Manakah bahan-bahan yang dapat dipilih Habibi? (jawaban lebih dari satu).
   - ☐ Karton
   - ☐ Plastik
   - ☐ *Styrofoam*
   - ☐ Stik es krim
   - ☐ Kayu tripleks
   - ☐ Kertas kardus
3. Dini sedang membuat miniatur kubah rumah tahan gempa menggunakan bahan baku botol plastik bekas. Rencananya botol plastik tersebut akan dibelah dengan ukuran sama besar menggunakan *cutter*. Bagian permukaan botol yang akan dipotong diberi tanda menggunakan spidol agar hasil pemotongan rapi. Akan tetapi, saat Dini memotong botol plastik bekas tersebut, *cutter* tidak dapat memotong dengan rapi. Jika kalian menjadi teman sekelompok Dini, apa yang perlu dilakukan agar dapat memotong botol plastik dengan lebih mudah dan rapi?

Ilustrasi berikut untuk menjawab soal nomor 4 dan 5.

Andi dan kelompoknya mempresentasikan produk miniatur rumah tahan gempa di depan kelas. Miniatur tersebut sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan dalam pembuatan miniatur tersebut antara lain stik es krim, kardus, dan botol plastik bekas. Meskipun demikian, Andi dan kelompoknya belum sempat mengecat miniatur rumah tahan gempa tersebut. Saat dilakukan uji coba di depan kelas, sambungan kubah dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak. Kelompok Andi juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, ada anggota kelompok yang bermain-main sehingga terluka karena *cutter*.

4. Berdasarkan ilustrasi di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Andi!
5. Berdasarkan ilustrasi di atas, tuliskan refleksi kegiatan yang dapat diberikan oleh kelompok Andi!

Kunci Jawaban:

1.

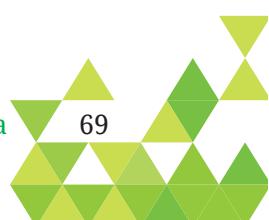
Pernyataan	Benar	Salah
Tulangan kolom memiliki diameter lebih dari 8 mm.	☐	☑
Batako perlu direndam selama 5 menit agar ketika dipasang mampu bertahan lama.	☐	☑
Baut sebesar 15 mm untuk memperkuat kuda-kuda kayu pada rumah tahan gempa.	☑	☐
Sengkang yang memiliki diameter 8 mm dipasang dengan jarak kira-kira 13 cm.	☑	☐

2. ☑ Karton
   ☐ Plastik
   ☐ *Styrofoam*
   ☑ Stik es krim
   ☑ Kayu tripleks
   ☑ Kertas kardus

3. Memanaskan *cutter* sebelum digunakan.

4. Kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Andi sebagai berikut.

   Kekuatan:
   a. Miniatur rumah tahan gempa dibuat sesuai dengan rancangan produk.
   b. Sambungan kubah dan alasnya sangat kuat.

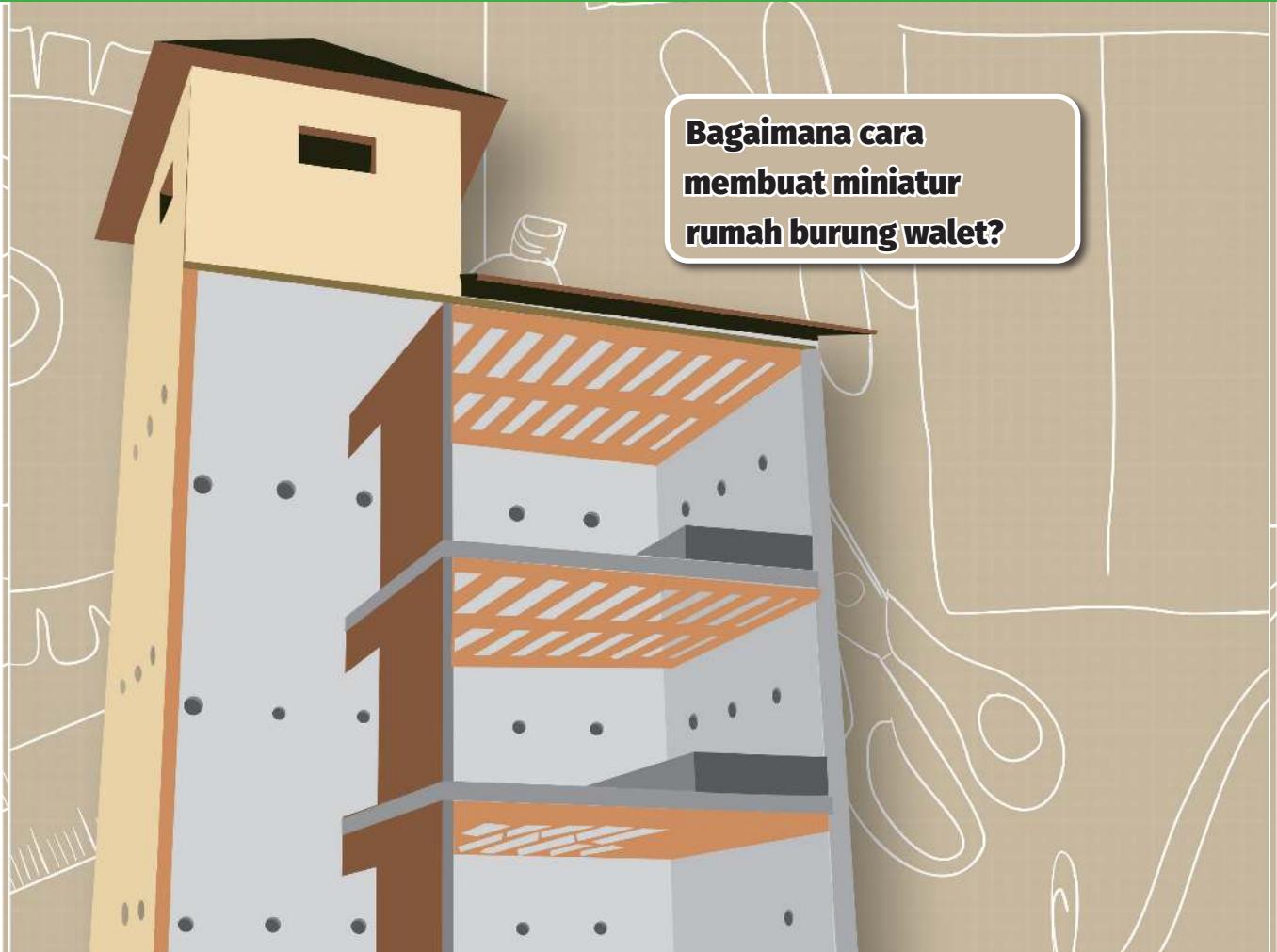
   Kelemahan:
   Pengerjaaan rumah tahan gempa tidak tepat waktu. Andi dan kelompoknya belum mengecat miniatur rumah tahan gempa tersebut pada saat presentasi produk.

5. **Kelebihan:** bisa menyelesaikan produk.

   Kekurangan: kelompok Andi kurang memperhatikan keselamatan kerja, terbukti dari adanya anggota kelompok yang bermain-main sehingga terluka terkena *cutter*.

Pedoman Skor Soal Uji Kompetensi

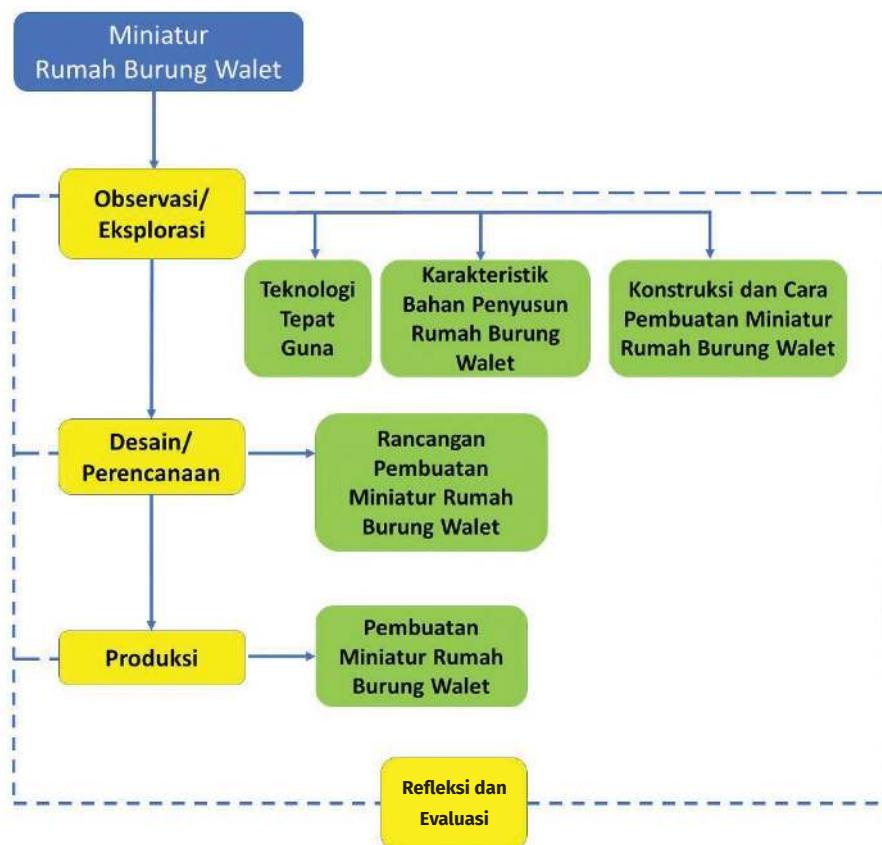
No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	Pak Andi akan membangun rumah tahan gempa sebagai tempat tinggalnya. Berilah tanda centang (✔) pada kolom Benar/ Salah terkait bahan dan pemasangan yang tepat digunakan Pak Andi sesuai infografis di atas!	Salah Salah Benar Benar	4
2.	Habibi seorang peserta didik kelas VII di SMP Ceria. Saat pelajaran Prakarya, Habibi dan kelompoknya diminta memilih bahan ramah lingkungan yang akan digunakan untuk membuat miniatur rumah tahan gempa. Penggunaan barang bekas dapat mengurangi jumlah sampah. Selain itu, kelestarian lingkungan lebih terjaga. Manakah bahan-bahan yang dapat dipilih Habibi? (jawaban lebih dari satu).	• Karton • Stik es krim • Kayu tripleks • Kertas kardus	4
3.	Dini sedang membuat miniatur kubah rumah tahan gempa menggunakan bahan baku botol plastik bekas. Rencananya botol plastik tersebut akan dibelah dengan ukuran sama besar menggunakan *cutter*. Bagian permukaan botol yang akan dipotong diberi tanda menggunakan spidol agar hasil pemotongan rapi. Akan tetapi, saat Dini memotong botol plastik bekas tersebut, *cutter* tidak dapat memotong dengan rapi. Jika kalian menjadi teman sekelompok Dini, apa yang perlu dilakukan agar dapat memotong botol plastik dengan lebih mudah dan rapi?	Memanaskan *cutter* sebelum digunakan.	2

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
4.	Andi dan kelompoknya mempresentasikan produk miniatur rumah tahan gempa di depan kelas. Miniatur tersebut sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan dalam pembuatan miniatur tersebut antara lain stik es krim, kardus, dan botol plastik bekas. Meskipun demikian, Andi dan kelompoknya belum sempat mengecat miniatur rumah tahan gempa tersebut. Saat dilakukan uji coba di depan kelas, sambungan kubah dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak. Kelompok Andi juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, ada anggota kelompok yang bermain-main sehingga terluka karena *cutter*. Berdasarkan ilustrasi di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Andi!	**Kekuatan:** a. Miniatur rumah tahan gempa dibuat sesuai dengan rancangan produk. b. Sambungan kubah dan alasnya kuat. **Kelemahan:** Pengerjaaan rumah tahan gempa tidak tepat waktu. Andi dan kelompoknya belum mengecat miniatur rumah tahan gempa tersebut pada saat presentasi produk.	3
5.	Andi dan kelompoknya mempresentasikan produk miniatur rumah tahan gempa di depan kelas. Miniatur tersebut sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan dalam pembuatan miniatur tersebut antara lain stik es krim, kardus, dan botol plastik bekas. Meskipun demikian, Andi dan kelompoknya belum sempat mengecat miniatur rumah tahan gempa tersebut. Saat dilakukan uji coba di depan kelas, sambungan kubah dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak. Kelompok Andi juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, ada anggota kelompok yang bermain-main sehingga terluka karena *cutter*. Berdasarkan ilustrasi di atas, tuliskan refleksi kegiatan yang dilakukan kelompok Andi!	**Kelebihan:** bisa menyelesaikan produk. **Kekurangan:** kelompok Andi kurang memperhatikan keselamatan kerja, terbukti dari adanya anggota kelompok yang bermain-main sehingga terluka terkena *cutter*.	2
		Total	15

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \text{...............}$$

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa
untuk SMP Kelas VII
Penulis: Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati
ISBN: 978-602-244-891-4 (jil.1)

Unit 2
Miniatur Rumah Burung Walet
Produk Rekayasa Teknologi Tepat Guna

A. PETA MATERI KONSTRUKSI MINIATUR RUMAH BURUNG WALET

B. TUJUAN PEMBELAJARAN KONSTRUKSI MINIATUR RUMAH BURUNG WALET

1. Tujuan Umum Pembelajaran

Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk, menjelaskan keterkaitan teori, perakitan, serta teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi serta manfaat secara tertulis dan lisan.

2. Tujuan Per-elemen

Observasi dan Eksplorasi

- Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
- Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Desain/Perencanaan

- Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana.
- Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Produksi

- Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
- Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana.

Refleksi dan Evaluasi

- Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhana.
- Mengevaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuatnya.

C. DESKRIPSI KONSTRUKSI MINIATUR RUMAH BURUNG WALET

Walet adalah jenis burung yang dapat menjelajah tempat makan hingga 10 km. Sekelompok burung walet yang terbang pada pagi atau sore hari menunjukkan bukti bahwa burung walet tersebar di lokasi berbeda. Kelompok burung walet tersebut kemudian kembali ke gua-gua atau rumah mereka.

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang dikembangkan untuk komunitas tertentu dengan memperhatikan aspek ekologi, etika, budaya, sosial, politik, dan ekonomi. Rumah burung walet termasuk contoh

produk teknologi tepat guna. Rumah burung walet sengaja dibangun sebagai tempat beternak burung walet. Selanjutnya, burung tersebut membangun sarang burung walet yang dapat dimanfaatkan hasilnya.

Sarang burung walet adalah air liur burung walet yang padat dan kering. Sarang burung walet digunakan untuk menyimpan telur burung walet. Sarang burung walet bermanfaat bagi kesehatan manusia sehingga harga jualnya tinggi. Manfaat inilah yang mendorong banyak orang membangun usaha beternak burung walet.

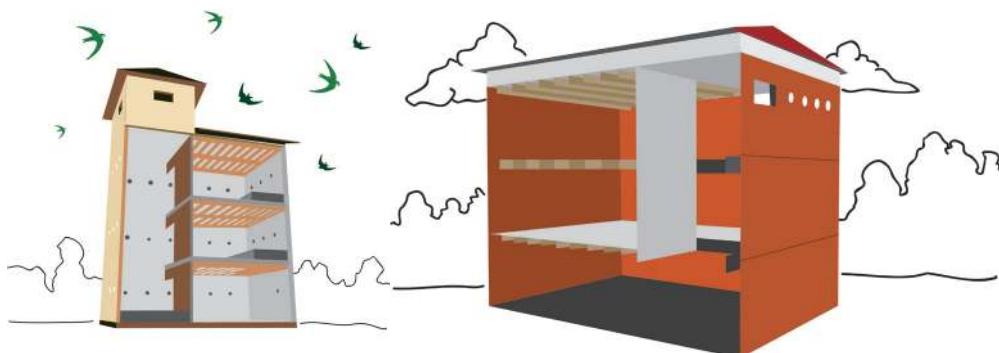
1. Lokasi Rumah Burung Walet

Beternak burung walet berbeda dengan beternak burung lainnya. Burung walet memilih tempat tinggalnya sendiri. Lokasi yang strategis menjadi salah satu kunci keberhasilan budi daya burung walet. Lokasi dengan populasi burung walet sedikit tidak akan menguntungkan peternak. Oleh karena itu, pemilihan tempat perlu diperhatikan agar burung walet dapat menetap dan berkembang biak.

Tes suara walet dapat dijadikan sebagai dasar pemilihan lokasi beternak burung walet. Upaya tersebut dapat dilakukan saat burung walet kembali ke sarangnya atau pada pukul 16.00 WIB. Pengujian lokasi dilakukan dengan membunyikan suara burung walet melalui *smartphone* atau amplifier walet. Jika banyak koloni burung walet mendekat setelah amplifier dinyalakan, maka lokasi tersebut dapat dilewati burung walet dan dijadikan sebagai tempat budi daya.

Adapun lokasi membangun rumah burung walet yang ideal sebagai berikut.

a. Lokasi Sentra Walet

Sentra burung walet adalah lokasi yang menjadi pusat hunian burung walet. Lokasi ini menjadi jalur yang dilalui burung walet. Sentra burung walet lebih terjangkau karena tidak perlu masuk ke hutan. Dengan demikian, peternak berpeluang besar mendapatkan keuntungan secara optimal.

b. Lokasi Sumber Pakan Walet

Koloni burung walet menyukai lokasi lintasan yang menjadi jalur utama menuju lokasi pakan. Populasi walet di lokasi lintasan walet melebihi populasi di lokasi sentra walet. Koloni walet yang melalui lokasi lintasan berasal dari berbagai wilayah, seperti gua dan sentra walet. Lokasi lain yang diminati burung walet adalah lokasi sumber makanannya, seperti sawah dan hutan. Lokasi yang dipilih biasanya berjarak sekitar 1 km dari sentra walet.

2. Konstruksi Rumah Burung Walet

Konstruksi rumah burung walet adalah bangunan yang dapat digunakan sebagai tempat tinggal, membuat sarang, dan berkembang biak burung walet.

Gambar 2.1 Konstruksi rumah burung walet
Sumber: Pusat Perbukuan/Rizal Abdi (2022)

a. Bubungan Atap

Konstruksi rumah burung walet beratap tinggi cenderung disukai burung walet. Makin tinggi bagian atas atapnya, makin baik. Rumah burung walet juga sebaiknya tidak dikelilingi pohon-pohon besar. Hal tersebut bertujuan agar tidak menghalangi burung walet ketika masuk rumahnya.

b. Atap

Atap rumah burung walet berfungsi mengurangi masuknya sinar matahari serta mengontrol suhu dan kelembapan ruangan pada malam hari. Oleh karena itu, bagian atap rumah burung walet perlu dipasang genting yang terbuat dari tanah liat. Atap dari genting memiliki kemampuan menjaga suhu ruangan di dalam rumah burung walet agar stabil sehingga tidak mudah panas pada siang hari atau terlalu dingin pada malam hari.

c. Papan Sirip

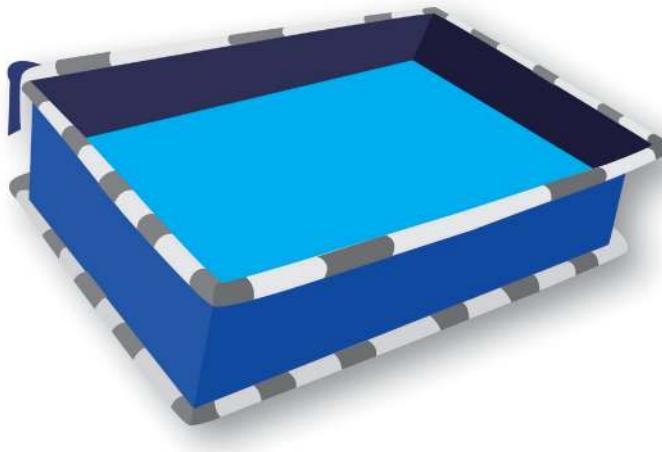
Salah satu bagian rumah burung walet yang khas adalah sirip. Sirip atau papan sirip merupakan tempat burung walet membuat sarang. Papan sirip hendaknya terbuat dari kayu yang kuat, tahan lama, dan tidak mudah dimakan rayap. Hal tersebut dilakukan agar papan sirip tidak cepat ganti sehingga tidak mengganggu ketenangan burung walet.

Gambar 2.2 Papan sirip rumah burung walet
Sumber: Arief Budiman/*https://duniawalet.co.id* (2016)

Mayoritas burung walet cenderung menyukai tempat kering untuk bersarang. Salah satu tempat tersebut adalah di langit-langit rumah burung walet atau pada papan sirip. Oleh karena itu, papan sirip harus dirawat agar tahan lama dan disukai walet untuk membantu proses perkembangbiakannya.

Agar tetap dalam kondisi kering, papan sirip perlu dijemur selama beberapa hari menggunakan sinar matahari langsung atau oven. Papan sirip sebaiknya tidak diserut agar burung walet mudah menempel. Papan sirip yang kasar memudahkan burung walet mencengkeram sirip kayu yang terpasang. Dengan demikian, sarang yang akan dibuat menjadi makin banyak.

d. Dinding

Bagian dinding burung walet biasanya terbuat dari batu bata dengan plester semen. Ketebalan dinding burung walet biasanya sekitar 45 cm. Hal ini bertujuan untuk menjaga bagian gedung tetap sejuk, tidak lembap, dan mencegah pencuri yang hendak masuk ke rumah burung walet. Dinding rumah burung walet yang kukuh dapat mengundang kehadiran burung walet lebih banyak.

Gambar 2.3 Dinding rumah burung walet
Sumber: Pusat Perbukuan/Rizal Abdi (2022)

e. Kolam

Untuk menciptakan rumah walet dalam kondisi lembap dan sejuk, dibutuhkan fitur kolam atau dapat diganti dengan ember yang terisi air.

Gambar 2.4 Kolam burung walet
Sumber: Kemendikbud/Lissiyana (2022)

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 1

= 1 pertemuan

= 2 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Lokal

Rumah burung walet merupakan bangunan yang dijadikan tempat tinggal, membuat sarang, dan berkembang biak burung walet. Terdapat beberapa daerah di Indonesia yang menjadi tempat terbanyak rumah burung walet. Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi berpotensi sebagai daerah penghasil sarang burung walet.

Kalimantan Barat merupakan salah satu daerah penghasil sarang burung walet utama di Indonesia karena menyumbang sebesar 78% dari produksi nasional. Ada sekitar 3.580 rumah walet yang sudah terdaftar dan berpotensi menjadi salah satu komoditas andalan ekspor (Warta Express, 2021). Rumah burung walet di daerah Kalimantan Barat menjadi salah satu andalan sektor ekonomi komoditas nonmigas. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan daerah lain mengembangkan rumah burung walet.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Setelah mempelajari materi ini, peserta didik mampu:

a. menunjukkan karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur rumah burung walet sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif; serta

b. membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah burung walet dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 1

Mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk membuat produk rekayasa konstruksi rumah burung walet melalui kegiatan literasi.

Menuangkan hasil pemahaman tentang karakteristik bahan, alat, dan teknik dalam pembuatan produk rekayasa konstruksi rumah burung walet dalam bentuk *mind map.*

a. Pendahuluan

- Salam pembuka dan berdoa bersama.
- Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik untuk meningkatkan ketertarikan terhadap materi. Contoh pertanyaan tersebut, yaitu “Apakah kalian mengetahui fungsi rumah burung walet?"

- Peserta didik menyimak video, kutipan berita, dan demonstrasi/ simulasi terkait potensi pengembangan rumah burung walet sebagai produk rekayasa teknologi yang bernilai ekonomis (dimensi bergotong royong).
- Peserta didik mengikuti kegiatan yang dirancang untuk mendorong melakukan kegiatan pemecahan masalah.

b. Kegiatan Inti

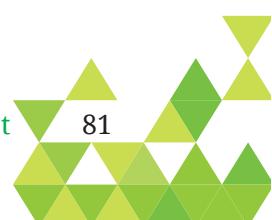
- Peserta didik diminta belajar secara berkelompok.
- Peserta didik mengeksplorasi karakteristik alat, bahan, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur rumah burung walet di lingkungan sekitar. Peserta didik juga dapat melakukan pencarian informasi di internet sesuai petunjuk Tugas Kelompok 1 (bernalar kritis).

Contoh tugas:

TUGAS KELOMPOK 1
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi rumah burung walet di sekitar kalian atau lakukan pencarian dari internet.
2. Analisislah jenis, karakteristik bahan, dan teknik pembuatan rumah burung walet. Tulislah hasil diskusi kelompok dalam LK 2.1.
3. Apakah konstruksi rumah yang kalian amati tergolong konstruksi rumah burung walet?

- Peserta didik diminta menuliskan hasil eksplorasi mengenai karakteristik konstruksi rumah burung walet dalam lembar kegiatan 2.1 (LK-2.1 terlampir).
- Peserta didik membuat *mind map* tentang konstruksi rumah burung walet, baik berdasarkan hasil diskusi maupun penemuan sendiri (dimensi kreatif).

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran. Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.
  1) Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami dari materi pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi ketika mengikuti kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa simpulan pembelajaran hari ini?
- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Guru dan peserta didik mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan perbedaan kemampuan peserta didik. Tindak lanjut bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat dilakukan melalui kegiatan *remedial teaching* atau bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Sementara itu, tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan melalui kegiatan pengayaan.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat diterapkan saat guru atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena beberapa alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat *mind map*, maka guru dapat menggunakan rangkuman sebagai pengganti. Jika peserta didik kesulitan melakukan observasi dan eksplorasi konstruksi rumah burung walet, maka guru dapat mengubah objek observasi pada konstruksi lain, misalnya gedung bertingkat di daerah perkotaan, rumah apung di daerah perairan, atau kandang ayam bertingkat di lingkungan sekitarnya. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan miniatur rumah burung walet, jenis, karakteristik, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 1

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 dan 3

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 2 dan 3

= 2 pertemuan

= 4 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Ekonomis

Merancang rumah burung walet di daerah Kalimantan Barat merupakan salah satu fungsi ekonomi komoditas nonmigas. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan daerah lain mengembangkan rumah burung walet. Dalam pembuatan rumah burung walet diperlukan desain yang tepat dengan mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk ekonomis dapat tercapai.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah burung walet dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

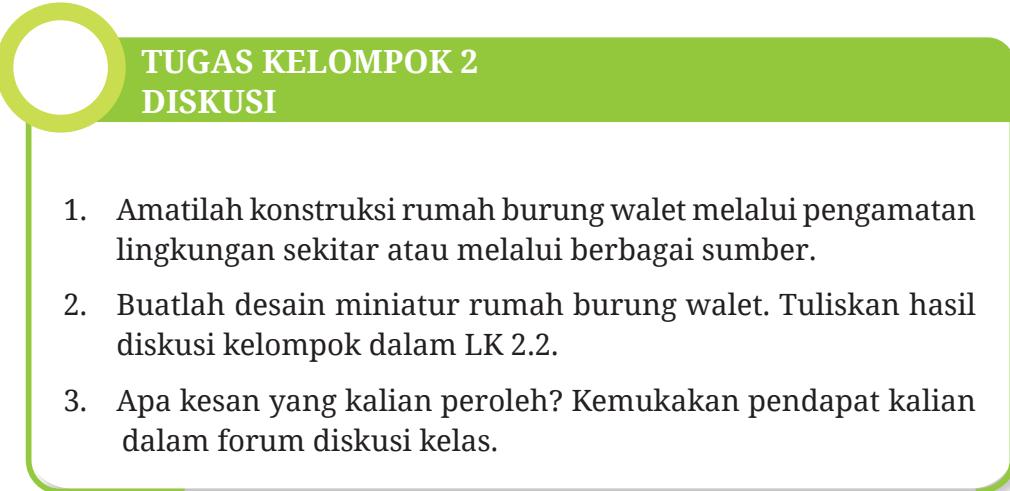
3. Langkah-Langkah Pembelajaran 2 dan 3

***Flowchart* proses belajar**

Melakukan kajian literasi dan diskusi tentang desain rancangan miniatur rumah burung walet.

- Membuat gambar desain rancangan produk rekayasa konstruksi miniatur rumah burung walet.
- Menyusun jadwal pembuatan miniatur rumah burung walet.

a. Pendahuluan

- Peserta didik mengucapkan salam dan doa bersama.
- Sebelum mempelajari materi, peserta didik menyimak tayangan video atau kutipan berita mengenai potensi pengembangan rumah burung walet.
- Peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran yang dirancang mampu meningkatkan motivasi untuk membuat desain miniatur rumah burung walet (dimensi kreatif).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta membentuk kelompok secara heterogen.
- Peserta didik membuat gambar desain miniatur rumah burung walet.
- Peserta didik diminta menyusun jadwal pengerjaan proyek miniatur rumah burung walet sesuai petunjuk tugas dan menuliskan hasilnya dalam lembar kegiatan 2.2.

Contoh Tugas:

TUGAS KELOMPOK 2
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi rumah burung walet melalui pengamatan lingkungan sekitar atau melalui berbagai sumber.
2. Buatlah desain miniatur rumah burung walet. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK 2.2.
3. Apa kesan yang kalian peroleh? Kemukakan pendapat kalian dalam forum diskusi kelas.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diminta melakukan refleksi pembelajaran. Guru dapat mengajukan pertanyaan refleksi seperti contoh berikut.
  1) Materi apa yang paling menarik bagi kalian dari pembelajaran pada pertemuan ini?
  2) Materi apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Hambatan apa yang kalian hadapi selama pembelajaran pada pertemuan ini?
  4) Bagaimana simpulan pembelajaran para pertemuan ini?
- Peserta didik diminta untuk mempelajari terlebih dahulu di rumah mengenai materi lanjutan sebelum pertemuan berikutnya.
- Guru dan peserta didik menutup kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini dengan doa bersama.

d. Tindak Lanjut

Guru perlu melakukan tindak lanjut sebagai bentuk refleksi dan evaluasi pembelajaran. Tindak lanjut tersebut hendaknya dilakukan dengan memperhatikan perbedaan kemampuan belajar peserta didik. Tindak lanjut terhadap peserta didik dengan kemampuan belajar kurang dilakukan melalui *remedial teaching* atau berupa bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Sementara itu, tindak lanjut terhadap peserta didik dengan kemampuan belajar tinggi dapat dilakukan melalui kegiatan pengayaan.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran utama tidak dapat berjalan lancar, guru dapat menerapkan kegiatan pembelajaran alternatif. Sebagai contoh, apabila peserta didik kesulitan menggambar desain rumah burung walet dapat diganti dengan gambar desain gedung bertingkat di perkotaan, rumah apung di perairan, atau bangunan bertingkat di lingkungan sekitarnya. Adapun apabila peserta didik kesulitan membuat jadwal kegiatan pembuatan proyek miniatur rumah burung walet, guru dapat membuatkan tabel jadwal yang dapat diisi oleh peserta didik. Kegiatan pembelajaran alternatif pada umumnya sama dengan kegiatan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. **Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.**
   - Asesmen individu.
   - Asesmen kelompok.

b. **Jenis Asesmen**
   Kompetensi yang dinilai:
   - Proyek.
   - Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristik, dan teknik pembuatannya.

c. **Kriteria Penilaian**
   - Penilaian sikap.
   - Penilaian pengetahuan.
   - Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4, 5, DAN 6

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 4, 5, dan 6

= 3 pertemuan

= 6 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk: Ekonomis

Merancang rumah burung walet merupakan salah satu fungsi ekonomi komoditas. Oleh karena itu, produk miniatur rumah burung walet memiliki nilai ekonomis. Dalam pembuatan rumah burung walet diperlukan desain yang tepat dengan mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk ekonomis dapat tercapai.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur rumah burung walet dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 4, 5, dan 6

***Flowchart* proses belajar**

- Mengamati contoh desain miniatur rumah burung walet.
- Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana miniatur rumah burung walet.

- Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana miniatur rumah burung walet.
- Merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuat.

a. Pendahuluan

- Kegiatan pembelajaran dimulai dengan salam dan doa bersama. Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif dalam pelaksanaan pembelajaran.
- Selanjutnya, guru menampilkan contoh gambar desain rumah burung walet. Guru perlu memberikan motivasi kepada peserta didik agar tertarik mempelajari materi produk miniatur rumah burung walet.

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta membentuk kelompok belajar secara heterogen.
- Peserta didik diminta untuk mencermati kembali desain miniatur rumah burung walet yang telah dibuat pada pembelajaran sebelumnya.
- Peserta didik membuat konstruksi miniatur rumah burung walet sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat sebelumnya.
- Peserta didik membuat miniatur rumah burung walet sesuai desain/perencanaan dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif. (LK 2.3 terlampir)
- Peserta didik melakukan presentasi hasil produk rekayasa konstruksi miniatur rumah burung walet.

c. **Kegiatan Penutup**

- Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran. Guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan berikut.
  1) Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa simpulan pembelajaran hari ini?
- Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.

d. **Tindak Lanjut**

Tindak lanjut pembelajaran dilakukan sesuai gaya belajar peserta didik. Peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat diberikan tindak lanjut melalui bimbingan/bantuan khusus (*scaffolding*) dan remedial. Sementara itu, peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi diberikan tindak lanjut melalui pengayaan.

e. **Kegiatan Pembelajaran Alternatif**

Pembelajaran alternatif dilakukan apabila kegiatan belajar utama mengalami hambatan. Contoh pembelajaran alternatif adalah mengganti produk miniatur rumah burung walet menjadi produk bangunan lain yang ditemukan peserta didik di lingkungan sekitar dan mempresentasikannya. Jika peserta didik kesulitan mempresentasikan produk miniatur rumah burung walet secara luring, kegiatan tersebut dapat dilakukan secara daring. Prosedur kegiatan pembelajaran alternatif secara umum sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. **Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.**

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. **Jenis Asesmen**

Kompetensi yang dinilai sebagai berikut.

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis,

karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. **Kriteria Penilaian**
- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 dan 8

Alokasi Waktu:
Kegiatan pembelajaran 7 dan 8
= **2 pertemuan**
= **4 jam pelajaran x 40 menit**

1. Konteks Fungsi Produk: Ekonomis

Sarang burung walet dikenal sebagai makanan eksotis yang dijual dengan harga fantastis. Sarang burung walet juga dikenal karena manfaatnya yang baik bagi kesehatan. Mengonsumsi sarang burung walet dapat melancarkan metabolisme tubuh, menjaga sistem pencernaan, dan mempercepat regenerasi sel kulit.

Sesuai namanya, sarang burung walet dihasilkan oleh burung walet yang membuat sarang dari air liurnya yang mengeras. Liur ini terbuat dari protein, serta mengandung kalsium, zat besi, kalium, dan magnesium. Oleh karena itu, sarang burung walet diburu banyak orang. Harga yang ditawarkan pun mencapai puluhan juta per kilogram.

Tingginya nilai ekonomis sarang burung walet mendorong masyarakat mengembangkan usaha ini. Dengan melihat kondisi tersebut, peserta didik perlu mempelajari cara membuat konstruksi miniatur rumah burung walet.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

Peserta didik mampu memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna hasil buatan teman sendiri atau dari sumber lain. Selanjutnya, peserta didik merefleksikan karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, serta virtual.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 7 dan 8

a. Pendahuluan

Pada kegiatan awal pembelajaran guru menampilkan foto atau video pembuatan miniatur rumah burung walet. Guru merancang kegiatan yang merangsang gagasan dan keterampilan peserta didik untuk melakukan refleksi serta evaluasi pembuatan miniatur rumah burung walet.

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik melakukan prosedur pembuatan miniatur rumah burung walet sesuai dengan desain dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif.
- Peserta didik membuat laporan pembuatan konstruksi miniatur rumah burung walet sesuai dengan jadwal pengerjaan proyek yang telah dirancang sebelumnya.
- Peserta didik memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri atau dari sumber lain dan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, serta virtual.

c. Kegiatan Penutup

- Pada akhir kegiatan pembelajaran peserta didik melakukan apresiasi dan refleksi diri. Selanjutnya, peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari selama proses kegiatan mengenal teknologi tepat guna konstruksi rumah burung walet.
  - » Guru mengapresiasi perubahan sikap peserta didik yang aktif terlibat dalam kegiatan diskusi.
  - » Pada akhir kegiatan pembelajaran guru meminta peserta didik menyebutkan satu kata untuk menggambarkan pembelajaran yang dirasakan peserta didik pada pertemuan ini.
  - » Kesimpulan dan motivasi. Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini. Guru juga memberikan motivasi kepada peserta didik agar semangat belajar.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.
- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai sebagai berikut.
- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. Kriteria Penilaian
- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

H. LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN 2.1 (LK 2.1)

Identifikasi Konstruksi Rumah Burung Walet

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan: Mengidentifikasi konstruksi rumah burung walet

Tuliskan ciri khas konstruksi rumah burung walet:

Selanjutnya, kemukakan pendapat kalian tentang pengalaman bersama kelompok!

2. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

LEMBAR KERJA (LK 2.2)

Desain dan Jadwal Pengerjaan Proyek

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan:

- Membuat desain miniatur rumah burung walet
- Membuat jadwal pengerjaan proyek

Alat dan Bahan:

- Kertas A4
- Penggaris
- Alat tulis

a. Buatlah gambar desain miniatur rumah burung walet pada kertas gambar atau kertas A4.
Selanjutnya, kemukakan pendapat kalian tentang pengalaman bersama kelompok!

b. Buatlah jadwal pengerjaan proyek pembuatan miniatur rumah burung walet!

No.	Kegiatan	Bulan:			
		Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:	Tanggal: ......
1.	Membuat desain.				
2.	Menyiapkan alat dan bahan.				
3.	Membuat miniatur rumah burung walet.				
4.	Presentasi miniatur rumah burung walet.				
5.	Evaluasi dan perbaikan. (jika ada)				

Keterangan: isi dengan tanda ceklis pada kegiatan dan waktu yang sesuai.

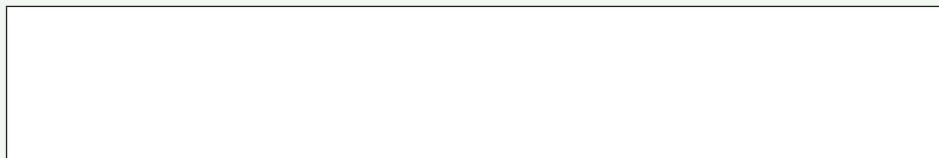
Kemukakan pendapat kalian tentang pengalaman yang diperoleh bersama kelompok!

LEMBAR KEGIATAN (2.3)

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan:

Membuat miniatur rumah burung walet sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan

No.	Alat/ Bahan
1.	. . . (isi sesuai rencana dan desain pada pertemuan sebelumnya)
2.	. . .
3.	. . .

b. Langkah Kerja

No.	Deskripsi	Gambar
1.	. . .	
2.	. . .	
3.	. . .	

c. Produk Miniatur Rumah Burung Walet

Berikut ini contoh Lembar Kegiatan yang telah terisi sebagai bahan inspirasi. Dalam pelaksanaan pembelajaran peserta didik dapat diberikan kebebasan memilih alat dan bahan serta langkah kegiatan sesuai dengan rencana desain yang telah dibuat di pertemuan sebelumnya

LEMBAR KEGIATAN 2.3 (LK 2.3)

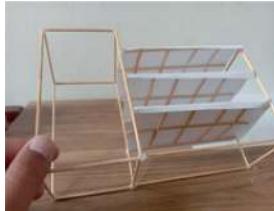
Proyek Miniatur Rumah Burung Walet

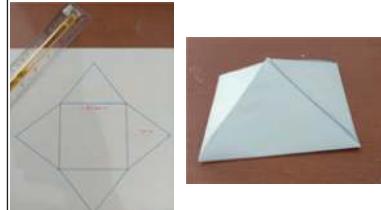
Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan: Membuat miniatur rumah burung walet sesuai jadwal yang telah dibuat.

Alat dan Bahan:

- Kertas kardus/kertas karton
- Tusuk sate/kayu rotan kecil
- Lem
- *Cutter*

a. Alat dan Bahan

No.	Alat / Bahan
1.	Kertas HVS/kertas karton
2.	Tusuk sate/stik es krim/kayu
3.	Lem tembak/lem kertas/lem kayu
4.	*Cutter*/Gunting
5.	Alat tulis (pensil, spidol, penggaris)

b. Langkah Kerja

No.	Kegiatan	Gambar/Foto
1.	Siapkan alat dan bahan.	

No.	Kegiatan	Gambar/Foto
2.	Buatlah rangka rumah burung walet menggunakan tusuk sate atau stik es krim dan lem tembak.	
3.	Buatlah sirip rumah burung walet menggunakan potongan tusuk sate yang ditempel ke kertas/karton. Ukuran disesuaikan dengan bagian atap/lantai, yaitu sekitar 15 cm x 8 cm. Berilah ruang lebih di ujung untuk menempelkan ke bagian rangka.	
4.	Tempelkan sirip pada rangka rumah burung walet.	
5.	Buat miniatur kolam dari kertas dengan ukuran panjang 4 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 1 cm.	
6.	Gunting kertas HVS/karton sesuai ukuran dinding rumah burung walet, kemudian tempelkan. Pastikan dinding bagian belakang diberi lubang dan dinding antara tiap lantai dengan menara diberi lubang/pintu juga.	

No.	Kegiatan	Gambar/Foto
7.	Buat sebuah limas segi empat dengan panjang sisi 8,5 cm dan tinggi 5,5 cm untuk bagian atap.	
8.	Pasang kolam di setiap lantai, kemudian pasang atap sehingga miniatur rumah burung walet sesuai gambar. Selanjutnya, beri warna/dekorasi.	

Produk Miniatur Rumah Burung Walet

I. RUBRIK PENILAIAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

Penilaian prakarya rekayasa bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik memperoleh penilaian sikap sebagai pengembangan Profil Pelajar Pancasila, penilaian pengetahuan, dan penilaian keterampilan.

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap ditujukan untuk mengetahui capaian/perkembangan sikap peserta didik dan memfasilitasi tumbuhnya perilaku peserta didik sesuai butir-butir nilai sikap berdasarkan elemen Profil Pelajar Pancasila.

Berikut ini contoh format penilaian sikap untuk observasi/ pengamatan (dilakukan oleh guru), penilaian diri (dilakukan oleh peserta didik), dan penilaian antarpeserta didik (dilakukan oleh teman peserta didik).

a. Penilaian Sikap untuk Observasi/Pengamatan

Nama Peserta Didik	Kreatif				Mandiri				Bergotong Royong				Bernalar Kritis				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

Keterangan Skor :

1 = Kurang Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Skor maksimum 16

- **Pedoman Penskoran**

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Kreatif	Fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	4
		Cukup fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif sederhana.	3
		Kurang fokus pada proses berpikir sehingga kurang mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	2
		Tidak fokus pada proses berpikir sehingga tidak memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	1
2.	Mandiri	Tidak bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	4
		Cukup bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	3
		Sedikit bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	2
		Sangat bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	1
3.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
4.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

b. Penilaian Diri Peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal lain yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

c. **Penilaian Antar-peserta Didik**

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Teman saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Teman saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Teman saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Teman saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

2. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan adalah penilaian untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi. Penilaian pengetahuan diperoleh dari tes tertulis (penugasan dan lembar kegiatan). Berikut contoh format penilaian pengetahuan.

- Penilaian Diskusi

Nama Peserta Didik	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)				Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)				Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)				Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)	Peserta didik aktif mengemukakan pendapat dengan jelas sesuai topik serta menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	4
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Akan tetapi, peserta didik mampu menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	3
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas.	2
		Peserta didik tidak mampu menjalin komunikasi dengan temannya dan hanya diam saja.	1

2.	Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)	Peserta didik mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Peserta didik tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
3.	Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)	Peserta didik aktif menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	4
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	3
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan, meskipun kurang tepat	2
		Peserta didik tidak mampu menjawab pertanyaan.	1
4.	Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)	Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan benar dan hasilnya tepat.	4
		Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan cara benar, namun kurang tepat.	3
		Peserta didik mampu memecahkan masalah, namun masih kurang tepat.	2
		Peserta didik tidak dapat memecahkan masalah sama sekali.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

3. Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan merupakan penilaian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu di berbagai konteks sesuai capaian pembelajaran.

a. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 1

- Penilaian *Mind Map*

Nama Peserta Didik	Kelengkapan Informasi				Kata Kunci				Hubungan Antarcabang				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Kelengkapan Informasi	Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi sangat kompleks.	4
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kompleks.	3
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi cukup kompleks.	2
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kurang kompleks.	1

2.	Kata Kunci	Peserta didik mampu meniangkan ide menggunakan kata kunci yang sangat efektif.	4
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat cukup efektif.	3
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kalimat, namun penggunaan kata kunci masih terbatas.	2
		Peserta didik mampu menuangkan ide, namun dalam pemilihan kata kunci sangat terbatas.	1
3.	Hubungan Antarcabang	Peserta didik mampu menggunakan lebih dari tiga cabang.	4
		Peserta didik mampu menggunakan tiga cabang.	3
		Peserta didik mampu menggunakan dua cabang.	2
		Peserta didik hanya mampu menggunakan satu cabang.	1
4.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

b. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

- Produk Miniatur Rumah Burung Walet

Nama Peserta Didik	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)				Kekuatan Fondasi				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.													

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)	Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan sangat rapi.	4
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan rapi.	3
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan cukup rapi.	2
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk, namun kurang rapi.	1
2.	Kekuatan Fondasi	Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi sangat kuat.	4
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi kuat.	3
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi cukup kuat.	2
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi kurang kuat.	1

3.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 12

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

J. PENGAYAAN

Keterbatasan lahan atau efektivitas lahan menyebabkan kita ingin membangun rumah walet di atas bangunan yang sudah ada. Bangunan yang dimaksud berupa rumah, toko, ruko, atau bangunan lain. Kita juga dapat membangun rumah walet sekaligus bangunan lain di bawahnya. Kini, rumah burung walet dapat dikombinasikan dengan rumah atau ruko. Bangunan multifungsi tersebut banyak terdapat di daerah Sukabumi. Lantai satu digunakan sebagai ruko, sedangkan lantai dua dan tiga difungsikan sebagai rumah burung walet.

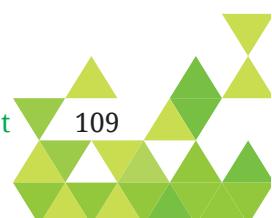
K. UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Perhatikan gambar berikut!

Sumber: Ahmad Hadi/*https://infografis.sindonews.com/* (2021)

Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi gedung bertingkat adalah . . .

a. *Ping An Finance Center* merupakan Gedung tertinggi keempat di dunia.
b. *Royal Clock Tower* merupakan Gedung tertinggi keempat di dunia.
c. Ketinggian gedung tertinggi kedua di dunia adalah 623 meter.
d. Gedung Burj Khalifa memiliki tinggi 632 meter.

2. Anton merupakan siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, dia dan kelompoknya diminta membuat miniatur rumah burung walet dengan memperhatikan fungsi bagian dari rumah burung walet. Bagian yang harus diperhatikan dalam rancangan rumah burung walet milik kelompok Anton adalah (jawaban lebih dari satu) . . .
   - □ Kolam atau sumber air yang mempertahankan kelembapan ruangan.
   - □ Lantai terbuat dari keramik agar tetap bersih dari kotoran burung walet.
   - □ Lubang pada dinding untuk jalur keluar masuk burung walet.
   - □ Papan sirip untuk tempat burung walet menempel.

3. Syifa sedang membuat miniatur rumah burung walet menggunakan kertas HVS dan tusuk sate sebagai bahannya. Rencananya kertas tersebut akan dibentuk menjadi limas persegi untuk atap rumah burung walet. Langkah pertama dalam membuat limas persegi adalah . . . .

lustrasi berikut untuk menjawab soal nomor 4 dan 5.

Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur rumah burung walet buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah tusuk sate, kertas HVS, dan kertas karton. Sayangnya, kelompok Eka belum sempat membuat miniatur kolam air di dalam miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, sambungan atap dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak yang kuat dan rapi. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, semua anggota kelompok Eka terlibat dan bekerja sama dengan baik.

4. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka!

5. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan refleksi dari kegiatan kelompok Eka!

Kunci Jawaban:

1. *a. Ping An Finance Center* merupakan Gedung tertinggi ke empat di dunia.

2. ☑ Kolam atau sumber air yang mempertahankan kelembapan ruangan.
   ☑ Lubang pada dinding untuk jalur keluar masuk burung walet.
   ☑ Papan sirip untuk tempat burung walet menempel.

3. Membuat jaring-jaring limas.

4. Kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka sebagai berikut.

   Kekuatan:

   1) Sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
   2) Sambungan atap dan alasnya sangat kuat.

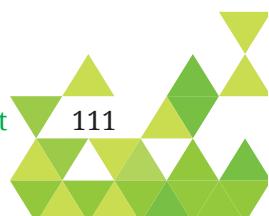
   Kelemahan:

   1) Miniatur rumah burung walet belum dilengkapi kolam air.

5. Refleksi dari kegiatan kelompok Eka sebagai berikut.

   Kelebihan:

   Semua anggota kelompok terlibat aktif.

   Kelemahan:

   Manajemen waktu kurang baik sehingga belum sempat membuat kolam air.

Pedoman Skor Soal Uji Kompetensi

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi gedung bertingkat adalah . . .	*Ping An Finance Center* merupakan Gedung tertinggi keempat di dunia.	1

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
2.	Anton merupakan siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, dia dan kelompoknya diminta membuat miniatur rumah burung walet dengan memperhatikan fungsi bagian dari rumah burung walet. Bagian yang harus diperhatikan dalam rancangan rumah burung walet milik kelompok Anton adalah . . .	☑ Kolam atau sumber air yang mempertahankan kelembapan ruangan. ☑ Lubang pada dinding untuk jalur keluar masuk burung walet. ☑ Papan sirip untuk tempat burung wallet menempel.	3
3.	Syifa sedang membuat miniatur rumah burung walet menggunakan kertas HVS dan tusuk sate sebagai bahannya. Rencananya kertas tersebut akan dibentuk menjadi limas persegi untuk atap rumah burung walet. Langkah pertama dalam membuat limas persegi adalah	Membuat jaring-jaring limas.	2
4.	Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur rumah burung walet buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah tusuk sate, kertas HVS, dan kertas karton. Sayangnya, kelompok Eka belum sempat membuat miniatur kolam air di dalam miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, sambungan atap dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak	**Kekuatan** • Sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. • Sambungan atap dan alasnya sangat kuat. **Kelemahan** • Miniatur rumah burung walet belum dilengkapi kolam air.	3

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
	yang kuat dan rapi. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, semua anggota kelompok Eka terlibat dan bekerja sama dengan baik. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka!		
5.	Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur rumah burung walet buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah tusuk sate, kertas HVS, dan kertas karton. Sayangnya, kelompok Eka belum sempat membuat miniatur kolam air di dalam miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, sambungan atap dan alasnya sangat kuat karena menggunakan lem tembak yang kuat dan rapi. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, semua anggota kelompok Eka terlibat dan bekerja sama dengan baik. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan refleksi dari kegiatan kelompok Eka!	**Kelebihan:** Semua anggota kelompok terlibat aktif **Kelemahan:** Manajemen waktu kurang baik sehingga belum sempat membuat kolam air.	2
		Total	**11**

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati
ISBN: 978-602-244-891-4 (jil.1)

Unit 3

MINIATUR JEMBATAN GANTUNG

Produk Rekayasa Teknologi Tepat Guna

Apa itu jembatan gantung?

A. PETA MATERI KONSTRUKSI MINIATUR JEMBATAN GANTUNG

B. TUJUAN PEMBELAJARAN KONSTRUKSI MINIATUR JEMBATAN GANTUNG

1. Tujuan Umum Pembelajaran

Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk. Selanjutnya, peserta didik mampu menjelaskan keterkaitan antara teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

2. Tujuan Per-elemen

Observasi dan Eksplorasi

» Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Desain/Perencanaan

» Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Produksi

» Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana.

Refleksi dan Evaluasi

» Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhama.
» Mengevaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuat.

C. DESKRIPSI MINIATUR KONSTRUKSI JEMBATAN GANTUNG

Gambar 3.1 Miniatur jembatan gantung
Sumber: Pusat Perbukuan/Novi Nurhayati (2022)

Teknologi tepat guna dirancang untuk masyarakat tertentu. Harapannya agar teknologi tersebut dapat disesuaikan dengan aspek lingkungan, etika, budaya, sosial, politik dan ekonomi masyarakat tersebut. Manfaat teknologi tepat guna antara lain menambah nilai produk dan meningkatkan kualitas serta tercapainya usaha manufaktur yang efisien. Pemanfaatan teknologi tepat guna diharapkan mampu memberikan nilai tambah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Jembatan gantung merupakan contoh produk teknologi tepat guna.

Jembatan gantung merupakan jenis jembatan yang menggunakan ketegangan kabel, bukan penyangga samping. Jembatan gantung biasanya memiliki kabel utama di setiap ujung jembatan. Setiap beban pada jembatan berubah menjadi tegangan pada kabel utama.

1. Jenis Jembatan Berdasarkan Bahan Penyusunnya

Berdasarkan bahan penyusunnya, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis seperti berikut. (dpu.kulonprogo, 2022)

a. **Jembatan Kayu (*Log Bridge*)**

Gambar 3.2 Jembatan kayu
Sumber: *dpu.kulonprogo.go.id* (2022)

Kayu memiliki sejumlah keunggulan, yaitu relatif ringan, relatif murah, dapat dibuat dengan alat sederhana, dan tidak mudah berkarat. Keunggulan ini memungkinkan kayu dapat menjadi bahan baku pembuatan jembatan untuk konstruksi sederhana dengan bentang pendek. Meskipun demikian, jembatan dengan bahan kayu memiliki kekurangan, antara lain kepadatannya tidak seragam, mudah terbakar, kerusakan bawaan, dan memerlukan perawatan tambahan.

b. **Jembatan Beton (*Concrete Bridge*)**

Gambar 3.3 Jembatan beton
Sumber: *Botaurus/wikimedia.org* (2010)

Jembatan beton biasa digunakan untuk konstruksi jalan raya. Jembatan jenis ini memiliki keunggulan, yaitu ketahanan tekanan yang kuat, fleksibilitas tinggi, dan kekuatan lebih besar. Beban yang diperhitungkan saat merencanakan konstruksi jembatan beton antara lain beban primer, beban mati, beban hidup, beban kejut, dan beban sekunder

c. **Jembatan Beton Prategang (*Prestressed Concrete Bridge*)**

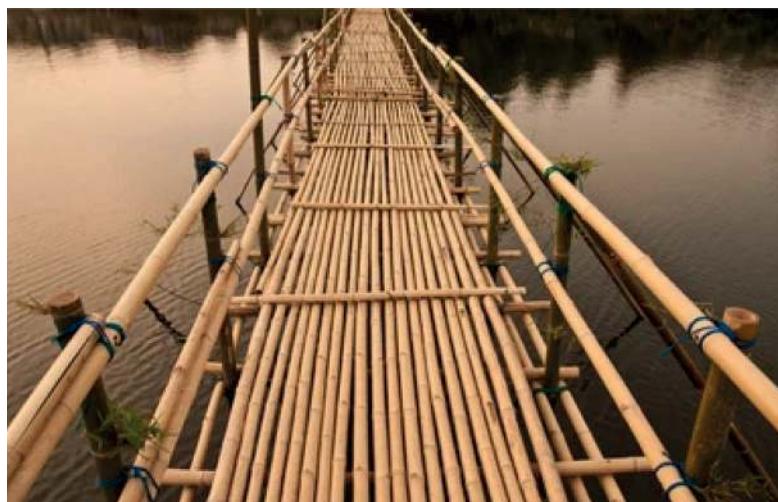
Gambar 3.4 Jembatan beton prategang
Sumber: *www.ijintender.co.id* (2021)

Jembatan beton prategang juga disebut pratekan. Jembatan ini memiliki kekuatan terhadap tekanan yang tinggi dan tegangan sekaligus. Kelebihan jembatan ini antara lain tidak mudah retak, tahan terhadap perpindahan, dan memiliki struktur lebih kecil. Sementara itu, kekurangan jembatan ini antara lain alat dan kapasitas yang dibutuhkan tinggi, serta memerlukan biaya tinggi dalam pembuatannya.

d. **Jembatan Baja (*Steel Bridge*)**

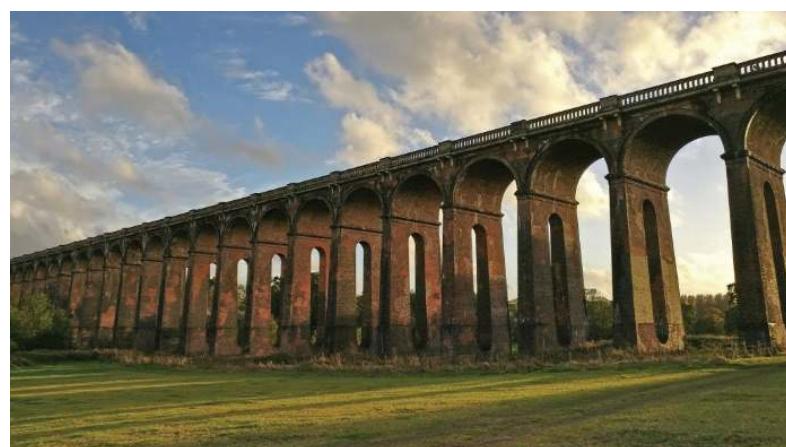
Sesuai namanya, baja menjadi bahan baku pembuatan jembatan ini. Jembatan baja menggunakan berbagai komponen seperti geladak, balok, rangka, lengkungan, rak, dan rak kabel.

Gambar 3.5 Jembatan baja
Sumber: www.ijintender.co.id (2021)

e. **Jembatan Komposit (*Compossite Bridge*)**

Gambar 3.6 Jembatan komposit
Sumber: *dpu.kulonprogo.go.id* (2022)

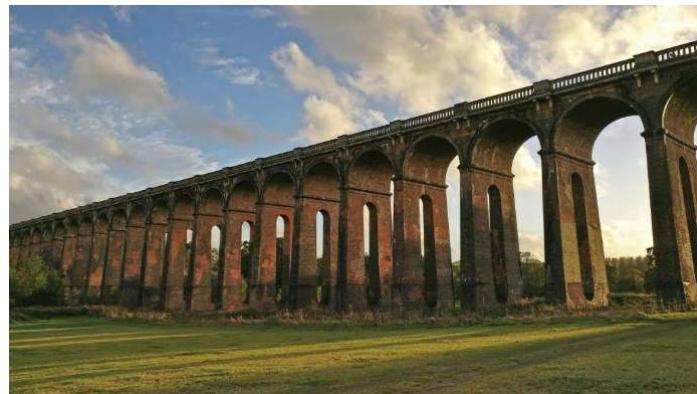
Jembatan komposit menggunakan dua atau lebih material yang berbeda. Material jembatan komposit yang umum digunakan adalah kombinasi konstruksi baja dan beton bertulang. Jembatan ini menggabungkan baja sebagai *deck* dan beton bertulang sebagai pelat lantai.

f. **Jembatan Bambu**

Gambar 3.7 Jembatan bambu
Sumber: *nty/www.123rf.com*

Jembatan bambu biasanya digunakan pada jembatan yang tidak terlalu panjang. Pembuatan jembatan bambu tidak membutuhkan peralatan modern. Jenis jembatan ini juga lebih mudah didesain, misalnya dengan cara menganyam bambu.

g. **Jembatan Pasangan Batu Kali/Bata**

Jembatan ini dibuat dari pasangan batu kali atau bata merah. Jembatan ini merupakan jenis jembatan dengan sistem gravitasi yang kekuatannya mengandalkan berat struktur.

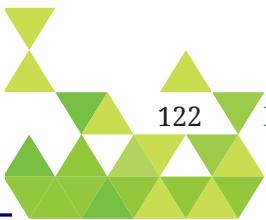
Gambar 3.8 Jembatan pasangan batu kali/bata
Sumber: *Ouse Valley Viaduct/ Wikimedia Commons*

2. Jenis Jembatan Berdasarkan Tipe Struktur dan Fondasinya

Konstruksi jembatan berdasarkan tipe struktur dan fondasinya, dibedakan menjadi beberapa jenis. Secara umum, jenis konstruksi dalam pembangunan jembatan sebagai berikut.

a. **Jembatan Alang (*Beam Bridge*)**

Konstruksi jembatan alang (*beam* atau *girder bridge*) dibangun secara sederhana. Jembatan ini dibangun menggunakan sejumlah pilar sebagai penopang utama beba n pada jembatan. Struktur jembatan ini berupa garis horizontal yang ditopang oleh tiang-tiang vertikal dan dipasang langsung ke tanah. Jembatan jenis ini umumnya digunakan pada dua jalan yang berdekatan yang jaraknya tidak melebihi 76 m.

Gambar 3.9 Jembatan alang (*beam bridge*)
Sumber: bridgemastersinc.com (2022)

Jembatan alang memiliki banyak penyangga yang disesuaikan dengan ukuran medan yang akan dilalui. Tiang penyangga tersebut berfungsi menopang beban berat di atasnya. Jembatan ini pada umumnya dibangun di atas sungai atau jurang yang sangat dalam. Jenis jembatan ini juga menghubungkan jalur-jalur yang dipisahkan oleh sungai-sungai kecil.

b. Jembatan Kerangka (*Truss Bridge*)

Jembatan kerangka dibangun dengan menyusun pilar-pilar sehingga membentuk rangka atau kisi-kisi segitiga. Bentuk rangka segitiga dimaksudkan untuk memperkuat konstruksi jembatan. Adanya siku-siku memungkinkan setiap pilar menopang berat jembatan lainnya. Jembatan ini merupakan salah satu jenis struktur jembatan tertua.

Gambar 3.10 Jembatan kerangka
Sumber: *steelindonesia.com* (2022)

Elemen jembatan kerangka disusun bersama dan diikat untuk bantalan beban. Pada struktur jembatan kerangka, beban tidak dikumpulkan pada satu titik. Kunci kekuatan struktur rangka jembatan ini adalah mendistribusikan beban secara merata sehingga tidak ada beban menumpuk di satu titik.

Pembangunan jembatan jenis ini memerlukan biaya relatif lebih murah dibandingkan jenis jembatan lain karena penggunaan bahan bangunan yang lebih efisien. Jenis jembatan ini biasanya digunakan untuk menghubungkan dua jalan yang dipotong oleh sungai atau jurang.

c. Jembatan Lengkung (*Arch Bridge*)

Konstruksi jembatan lengkung (*arch bridge*) dibuat melengkung menyerupai busur panah. Jembatan ini memiliki dinding tumpuan di setiap ujung. Desain jembatan ini lebih kukuh daripada jembatan alang dan kerangka.

Gambar 3.11 Jembatan lengkung (*arch bridge*)
Sumber: Andik Setiawan/*travel.detik.com* (2018)

Penyangga pada jembatan lengkung dibangun bersentuhan langsung dengan tanah. Meskipun demikian, tiang-tiang jembatan ini terkadang hanya menempel di tebing. Bagian bawah tiang-tiang pada jembatan ini relatif kecil dan bentuknya melebar (melengkung) di kedua sisi kanan dan kiri jembatan. Bagian ini biasanya diisi dengan bahan bangunan jembatan seperti batu bata, batu, dan penyangga besi.

Jenis jembatan ini banyak ditemukan pada struktur jembatan lebih tua seperti di Tiongkok dan Eropa. Dalam konstruksi modern, jenis jembatan ini telah diadaptasi, terutama dalam hal bahan baku. Meskipun demikian, persiapannya dilakukan dengan cara yang sama.

d. **Jembatan Kabel-Penahan (*Cable-Stayed Bridge*)**

Jembatan kabel-penahan (*cable-stayed bridge*) memanfaatkan kabel yang ditumpuk di menara. Kabel ini berfungsi untuk menopang beban lalu lintas jembatan. Titik pusat massa yang posisinya relatif rendah pada jembatan ini terletak di bawah jembatan. Inilah yang menyebabkan jembatan kabel penahan cocok digunakan di daerah rawan gempa. Jumlah penopang jembatan ini tidak sebanyak jenis jembatan lainnya. Beberapa tiang dihubungkan di dasar jembatan dan memanjang ke atas.

Banyak jembatan di Indonesia menggunakan desain kabel-penahan ini, misalnya jembatan Suramadu yang menghubungkan Kota Surabaya dan Madura melintasi Selat Madura. Jenis jembatan ini juga dapat ditemukan di beberapa kota besar dunia.

Gambar 3.12 Jembatan kabel-penahan/*cable-stayed bridge*
Sumber: *Akhmad Dody Firmansyah/Shutterstock*

e. **Jembatan Gantung (*Suspension Bridge)***

Struktur pendukung jembatan gantung seluruhnya didasarkan pada kabel yang dihubungkan antara dua pilar utama di setiap ujung jembatan. Pilar-pilar desain jembatan gantung ini dibangun sangat kukuh dibandingkan jenis jembatan kabel-penahan (*cable-stayed*).

Jembatan ini dinilai sangat kuat. Kelebihan jembatan ini antara lain aman diterpa angin kencang dan tidak mudah ambruk saat gempa. Struktur jembatan ini sering digunakan sebagai sarana penghubung antarkota, bahkan antarnegara.

Gambar 3.13 Jembatan gantung (*suspension bridge*)
Sumber: *www.smhlawmed.net*/Rizal Abdi (2021)

Jembatan gantung tersusun dari empat bagian utama, yaitu lantai (*deck*) jembatan, kabel utama (*main cable*), kabel penggantung (*suspension cables/hanger*), dan menara (*pylon/tower*) seperti pada gambar 3.13.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 1
= 1 pertemuan

= 2 Jam Pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Jembatan merupakan konstruksi yang dibuat manusia untuk menyeberangi daerah dengan rintangan. Rintangan yang dimaksud dapat berupa sungai atau daratan yang tidak rata seperti jurang. Salah satu jenis jembatan adalah jembatan gantung. Struktur pendukung jembatan gantung seluruhnya didasarkan pada kabel yang dihubungkan antara dua pilar utama di setiap ujung jembatan.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Setelah mempelajari materi ini, peserta didik mampu:

a. mengamati perkembangan teknologi tepat guna;

b. mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik dan prosedur pembuatan miniatur jembatan gantung sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif; serta

c. membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur jembatan gantung dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 1

***Flowchart* proses belajar**

Mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi jembatan gantung melalui kegiatan literasi dan diskusi.

Menuangkan hasil pemahaman tentang karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi jembatan gantung dalam bentuk *mind map*.

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik yang diberikan oleh guru agar peserta didik tertarik dan fokus pada pembelajaran. Contoh pertanyaan tersebut adalah “Bagaimanakah konstruksi jembatan yang aman dan nyaman?” (dimensi bernalar kritis).
- Pada awal kegiatan, peserta didik menyaksikan video yang ditayangkan oleh guru, membaca kutipan berita, dan menyimak demonstrasi atau simulasi mengenai jembatan gantung. Jembatan gantung merupakan salah satu produk rekayasa teknologi tepat guna yang berfungsi memudahkan transportasi melewati rintangan sungai atau jurang. Guru merancang kegiatan yang merangsang gagasan peserta didik untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah (dimensi bernalar kritis).

Gambar 3.14 *Golden Gate Bridge*
Sumber: Travel Stock/www.shutterstock.com

KOMPAS.com - Golden Gate Bridge sepanjang 2,7 km adalah ikon wilayah Teluk San Francisco. Jembatan ini menghubungkan Kota San Francisco ke Marin County, California. Dilansir dari History, jembatan gantung ini selesai dibangun pada tahun 1937 dan dianggap sebagai keajaiban teknik. Berikut fakta tentang *Golden Gate Bridge*.

Saat Pembangunan Terjadi Gempa
Pada bulan Juni 1935 gempa melanda wilayah itu ketika orang-orang bekerja di atas menara selatan jembatan yang belum selesai. "Menara itu bergoyang 16 kaki setiap jalan. Ada 12 atau 13 orang di atas tanpa ada cara untuk turun," ujar salah satu pekerja. "Semuanya bergoyang ke arah laut, orang-orang akan berkata, 'Ini dia!' kemudian akan bergoyang kembali ke arah teluk."

Butuh 30 Tahun untuk Hilangkan Cat Timbal
Pada 1930-an *Golden Gate Bridge* dilapisi dengan primer (cat dasar) yang terdiri atas dua per tiga timah. Para arsitek melapisi cat berbasis timbal untuk melindungi struktur baja dari korosi. Namun, mereka akhirnya mengetahui bahwa timbal berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

Upaya pembersihan besar-besaran untuk menghilangkan semua cat berbahan dasar timbal dari jembatan dimulai pada tahun 1965 dan berakhir pada tahun 1995. Saat ini cat primer berbahan dasar seng digunakan sebagai gantinya. Distrik Jalan Raya dan Transportasi *Golden Gate Bridge* menyebut seng sebagai "logam pengorbanan" yang melindungi baja dari karat.

Penulis: Tito Hilmawan Reditya | Editor: Tito Hilmawan Reditya

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta untuk belajar secara berkelompok.
- Peserta didik diminta mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur jembatan gantung di lingkungan sekitar atau dari hasil pencarian di internet sesuai dengan Tugas Kelompok 1.

Contoh Tugas:

1. Amatilah konstruksi jembatan gantung di lingkungan sekitar kalian atau melalui artikel hasil pencarian di internet!
2. Analisislah jenis, karakteristik bahan, dan teknik pembuatan jembatan. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK 3.1!
3. Apa kesan yang kalian peroleh? Kemukakan pendapat kalian tentang jembatan gantung dalam forum diskusi kelas!

- Peserta didik menemukan karakteristik konstruksi jembatan gantung dalam lembar kegiatan (LK-3.1 terlampir).
- Peserta didik diminta membuat *mind map* tentang konstruksi jembatan gantung, baik berdasarkan hasil diskusi maupun penemuan sendiri.

TUGAS INDIVIDU
MEMBUAT *MIND MAP*

Buatlah *mind map* mengenai produk rekayasa tepat guna jembatan gantung berdasarkan hasil observasi dan literasi yang telah kalian lakukan sebelumnya.

c. **Kegiatan Penutup**

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran. Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.
  1) Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?

- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.

d. **Tindak Lanjut**

Tindak lanjut penanganan jika ada peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dilakukan melalui *remedial teaching* atau berupa bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik.

e. **Kegiatan Pembelajaran Alternatif**

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat diterapkan saat kondisi guru dan/ atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat *mind map*, guru dapat menggunakan rangkuman atau jurnal sebagai pengganti.

Jika peserta didik kesulitan melakukan observasi dan eksplorasi konstruksi jembatan gantung, guru dapat mengubah objek observasi pada konstruksi lain misalnya jembatan kerangka atau jembatan kayu sederhana di lingkungan sekitar peserta didik. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai sebagai berikut.

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi jembatan, jenis, karakteristik, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 1

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 dan 3

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 2 dan 3

= 2 pertemuan

= 4 jam pertemuan x 40 menit

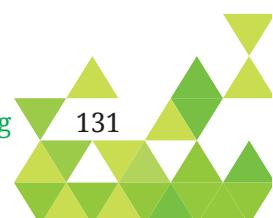
1. Konteks Fungsi Produk

Jembatan merupakan bangunan penting untuk mempermudah kegiatan transportasi manusia. Dalam pembuatan jembatan, diperlukan konstruksi yang tepat. Jembatan gantung merupakan salah satu produk konstruksi tepat guna. Agar produk rekayasa konstruksi jembatan sesuai dengan fungsinya, dibutuhkan desain jembatan yang tepat. Desain yang tepat harus mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk dapat tercapai.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

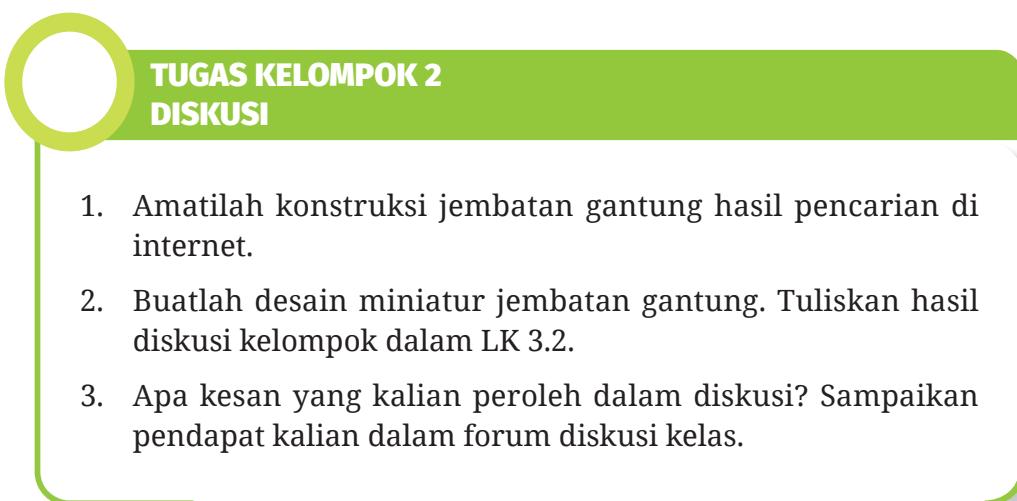
Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur jembatan gantung dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 2 dan 3

***Flowchart* proses belajar**

Melakukan kajian literasi dan diskusi tentang desain rancangan miniatur jembatan.

- Membuat gambar desain rancangan produk rekayasa konstruksi miniatur jembatan gantung.
- Menyusun jadwal pembuatan miniatur

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Pada kegiatan awal, peserta didik menyaksikan tayangan video, membaca kutipan berita, dan menyimak demonstrasi atau simulasi mengenai jembatan. Jembatan gantung merupakan salah satu produk rekayasa teknologi tepat guna. Guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan peserta didik untuk membuat desain miniatur jembatan gantung (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta belajar secara berkelompok.
- Peserta didik membuat gambar desain miniatur jembatan gantung.
- Peserta didik diminta menyusun jadwal pengerjaan proyek miniatur jembatan gantung pada lembar kegiatan 3.2 (LK 3.2).

Contoh Tugas:

TUGAS KELOMPOK 2
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi jembatan gantung hasil pencarian di internet.
2. Buatlah desain miniatur jembatan gantung. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK 3.2.
3. Apa kesan yang kalian peroleh dalam diskusi? Sampaikan pendapat kalian dalam forum diskusi kelas.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran.

  Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.

  1) Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?

- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa bersama.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut penanganan jika ada peserta didik yang kesulitan belajar adalah melalui *remedial teaching* atau berupa bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keberagaman gaya belajar peserta didik.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat digunakaan saat kondisi guru dan/atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat gambar desain jembatan gantung, guru dapat mengganti dengan gambar desain jembatan lengkung atau jembatan kayu sederhana.

Jika peserta didik kesulitan membuat jadwal kegiatan pembuatan proyek miniatur jembatan gantung, guru dapat memberikan tabel jadwal pembuatan proyek untuk digunakan oleh seluruh peserta didik. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai sebagai berikut.

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi jembatan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4, 5, DAN 6

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 4, 5, dan 6

= 3 pertemuan

= 6 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Jembatan gantung merupakan salah satu produk konstruksi tepat guna. Agar produk rekayasa konstruksi jembatan sesuai dengan fungsinya, diperlukan desain jembatan yang tepat. Desain yang tepat hendaknya mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar produk berfungsi dengan baik. Pembuatan miniatur jembatan gantung hendaknya mempertimbangkan jenis bahan, alat, dan teknik agar fungsi produk ekonomis dapat tercapai.

Sebuah jembatan gantung pada umumnya memiliki kabel utama yang diikat pada setiap ujung jembatan. Beban pada jembatan gantung berubah menjadi tegangan dalam kabel utama. Kabel menjadi material utama pada perancangan struktur jembatan gantung.

Jembatan gantung terdiri atas kabel utama (*main cable*) atau dikenal dengan kabel suspensi (*suspension cable*). Fungsi kabel utama (*main cable/ suspension cable*) sebagai penahan kabel penggantung dan menyalurkan beban dari kabel penggantung ke menara (*tower/pylon*) (Rahman, 2019).

Kabel suspensi pada jembatan gantung harus dijangkarkan di setiap ujung jembatan karena setiap beban diubah menjadi tegangan pada kabel utama ini. Kabel utama dikoneksikan dengan jangkar di tanah. Menara pada jembatan gantung berfungsi menopang beban dari kabel utama dan kabel penggantung serta menjadi penyokong lantai pada jembatan gantung.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur jembatan gantung dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 4, 5, dan 6

***Flowchart* proses belajar**

Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana miniatur jembatan gantung.

- Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana miniatur jembatan gantung.
- Merefleksikan kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuatnya.

a. Pendahuluan

- Transisi, doa, dan salam pembuka.
- Pada kegiatan awal, peserta didik memperhatikan tampilan contoh gambar desain miniatur jembatan gantung. Guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik untuk membuat miniatur jembatan gantung (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta untuk belajar secara berkelompok.
- Peserta didik membuat konstruksi miniatur jembatan gantung sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat sebelumnya.
- Peserta didik melakukan prosedur pembuatan miniatur jembatan gantung sesuai dengan desain dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif (LK 3.3 terlampir).
- Peserta didik melakukan presentasi hasil produk rekayasa konstruksi miniatur jembatan gantung.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran. Contoh pertanyaan refleksi sebagai berikut.
  1) Apa yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Apa kesimpulan pembelajaran hari ini?
- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa bersama.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut penanganan jika ada peserta didik yang kesulitan belajar adalah melakukan *remedial teaching* atau berupa bimbingan serta bantuan khusus (*scaffolding*). Tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Tindak lanjut pembelajaran hendaknya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik.

e. **Kegiatan Pembelajaran Alternatif**

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat diterapkan saat kondisi guru dan/atau peserta didik tidak dapat melaksanakan prosedur kegiatan belajar utama karena berbagai alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat miniatur jembatan gantung, guru dapat mengganti dengan produk miniatur jembatan kerangka atau jembatan jenis lain sesuai keadaan.

Jika peserta didik kesulitan untuk presentasi produk miniatur jembatan gantung secara luring, guru dapat mengizinkan peserta didik presentasi secara daring. Komponen dalam prosedur kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. **Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.**

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. **Jenis Asesmen**

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi jembatan, jenis, karakteristik, dan teknik pembuatannya.

c. **Kriteria Penilaian**

- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 dan 8

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 7 dan 8 = 2 pertemuan
= 4 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Jembatan menjadi komponen kritis dari ruas jalan karena menjadi penentu beban maksimum kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Jembatan merupakan suatu konstruksi yang gunanya meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya berupa jalan air atau lalu lintas biasa.

Diperlukan cara yang tepat membuat miniatur jembatan gantung. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan antara lain jenis bahan, alat dan teknik agar fungsi produk ekonomis dapat tercapai.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

Peserta didik mampu memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri atau dari sumber lain. Selanjutnya, peserta didik merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, serta virtual.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 7 dan 8

a. Pendahuluan

Pada kegiatan awal peserta didik memperhatikan tampilan foto atau video pembuatan miniatur jembatan gantung. Guru merancang kegiatan yang mampu mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi pembuatan miniatur jembatan gantung (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik membuat laporan pembuatan konstruksi miniatur jembatan gantung sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat sebelumnya.
- Peserta didik memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri atau dari sumber lain. Selanjutnya, peserta didik merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, serta virtual.

c. Kegiatan Penutup

- Pada akhir kegiatan pembelajaran peserta didik melakukan apresiasi dan refleksi diri serta menyimpulkan materi yang telah dipelajari selama proses kegiatan mengenal teknologi tepat guna konstruksi jembatan gantung.
  - » Peserta didik diberi apresiasi terkait perubahan sikap karena telah aktif terlibat dalam kegiatan diskusi.
  - » Pada akhir kegiatan pembelajaran peserta didik menyebutkan satu kata yang menggambarkan pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama.
  - » Kesimpulan dan motivasi. Peserta didik diminta menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan ini. Selanjutnya, guru memberikan motivasi agar peserta didik tekun belajar dan menyiapkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai sebagai berikut.

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi jembatan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. **Kriteria Penilaian**
- Penilaian sikap.
- Penilaian pengetahuan.
- Penilaian keterampilan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

H. LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN 3.1 (LK 3.1)

Identifikasi Konstruksi Jembatan

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan kegiatan:

Mengidentifikasi Konstruksi Jembatan

Langkah Kerja:

1. Amati konstruksi jembatan gantung pada gambar berikut ini.

Sumber: Alexandre Bataille/ www.caradisiac.com

Jembatan Golden Gate adalah sebuah jembatan gantung di sepanjang Golden Gate, dari Samudra Pasifik ke Teluk San Francisco. Jembatan ini menghubungkan Kota San Francisco, California di Semenanjung San Francisco, dan Marin County California. Panjang jembatan keseluruhan 2.727 m, jarak antara menara 1.280 m, dan ketinggiannya 240 m di atas permukaan air.

2. Tuliskan ciri khas konstruksi jembatan gantung tersebut!

3. Kemukakan pendapat tentang pengalaman kalian bersama kelompok dalam kegiatan ini!

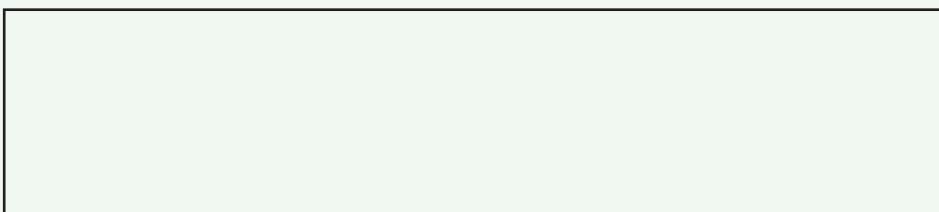
2. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

LEMBAR KEGIATAN 3.2 (LK 3.2)

Desain dan Jadwal Pengerjaan Proyek

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan Kegiatan:

- Membuat desain miniatur jembatan gantung.
- Membuat jadwal pengerjaan proyek.

Alat dan Bahan:

- Kertas A4.
- Penggaris.
- Alat tulis.

1. Membuat Desain Miniatur Jembatan Gantung

a. Buatlah gambar desain miniatur jembatan gantung pada kertas gambar atau kertas HVS.

b. Kemukakan pendapat tentang pengalaman kalian bersama kelompok dalam kegiatan ini.

2. Membuat Jadwal Pengerjaan Proyek

a. Buatlah jadwal pengerjaan proyek pembuatan miniatur jembatan gantung sesuai tabel berikut.

No.	Kegiatan	Bulan:			
		Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:	Tanggal: ....
1.	Membuat desain.				
2.	Menyiapkan alat dan bahan.				
3.	Membuat miniatur jembatan gantung.				
4.	Presentasi miniatur jembatan gantung.				
5.	Evaluasi dan perbaikan (jika ada).				

Keterangan: isi dengan tanda ceklis pada kegiatan dan waktu yang bersesuaian

b. Kemukakan pendapat kalian bersama kelompok tentang pengalaman setelah mengikuti pembelajaran ini.

3. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

LEMBAR KEGIATAN (3.3)

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan:

Membuat miniatur jembatan gantung sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan

No.	Alat/ Bahan
1.	. . . (isi sesuai rencana dan desain pada pertemuan sebelumnya)
2.	. . .
3.	. . .

b. Langkah Kerja

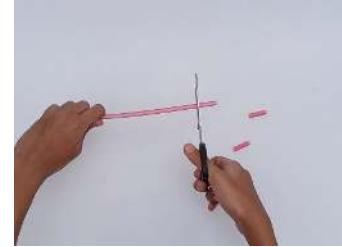
No.	Deskripsi	Gambar
1.	. . .	
2.	. . .	
3.	. . .	

c. Produk Miniatur Jembatan Gantung

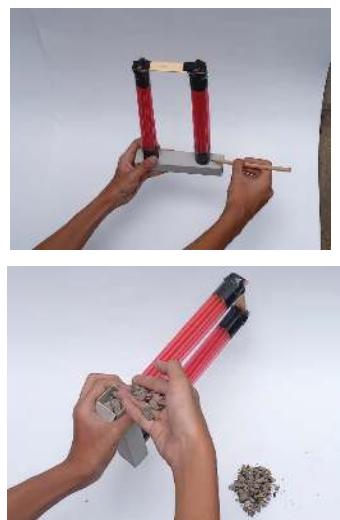
Berikut ini contoh Lembar Kegiatan yang telah terisi sebagai bahan inspirasi. Dalam pelaksanaan pembelajaran peserta didik dapat diberikan kebebasan memilih alat dan bahan serta langkah kegiatan sesuai dengan rencana desain yang telah dibuat di pertemuan sebelumnya.

LEMBAR KEGIATAN 3.3 (LK 3.3)

Proyek Miniatur Jembatan Gantung

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan: Membuat miniatur jembatan gantung sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan:

1. *Double tape.*
2. Lakban.
3. Karet gelang.
4. Benang kasur.
5. Pembolong kertas.
6. Gunting.
7. Pensil.
8. Spidol.
9. Cat warna abu-abu.
10. Cat warna putih.
11. Stik es krim (4 buah).
12. Kuas cat.
13. Penggaris.
14. Kerikil.
15. Kotak bekas pasta gigi (2 buah).
16. Sedotan (61 buah).

b. Langkah Kerja dan Deskripsi

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
1.	Ikat 15 sedotan menggunakan karet gelang. Selanjutnya, rekatkan bagian ujung sedotan menggunakan lakban. Ulangi langkah ini sehingga menghasilkan empat ikatan *tower*.	
2.	Rekatkan dua stik es krim pada ikatan sedotan menggunakan lakban.	
3.	Potong sedotan terakhir menjadi ukuran 2,5 cm. Potongan ini akan menjadi tempat dua kabel utama	
4.	Rekatkan potongan kecil sedotan di atas *tower* membentuk sudut 900 terhadap stik es krim.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
5.	Gambar lingkaran bagian bawah *tower* pada kotak bekas pasta gigi. Gunting kotak pasta gigi mengikuti garis *tower*, kemudian masukkan *tower* ke kotak pasta gigi.	
6.	Masukkan kerikil ke kotak pasta gigi. Pastikan batu berada di sekitar *tower*, kemudian tutup kotak dengan lakban.	
7.	Potong dua buah kertas kardus/duplek ukuran 10 x 10 cm. Warnai kertas dengan cat abu-abu. Kertas ini akan menjadi dasar miniatur jembatan gantung.	
8.	Ketika cat sudah kering, tempelkan kotak pasta gigi pada kertas kardus. Pastikan bagian kertas yang dicat adalah bagian atas.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
9.	Untuk membuat jalan, ambil kertas kardus dan potong menjadi ukuran panjang 1 m dan lebar sesuai ukuran batas antara 2 *tower*. Jika diperlukan, cat bagian tengah jalan dengan cat putih.	
10.	Tempelkan *double tape* di antara dua *tower*. Lepaskan penutup *double tape* sehingga menjadi lengket.	
11.	Tekan potongan kertas jalan ke atas *double tape* sampai keduanya bertemu di ujung dasar jembatan seperti gambar. Rekatkan potongan kertas jalan ke bawah kertas dasar jembatan.	
12.	Jika kita menyimpan benda di jembatan sekarang, jembatan akan melengkung. Hal itu karena jembatan membutuhkan kabel untuk menopang beban.	
13.	Buat tanda titik berjarak 10 cm pada kedua bagian jalan untuk memberi tanda tempat kabel akan dipasang	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
14.	Gunakan alat pelubang kertas untuk membuat lubang. Pastikan lubang kertas tidak terlalu di tepi.	
15.	Buatlah kabel jembatan. Potong dua helai benang kasur dengan Panjang masing-masing 1,5 m. Potong menjadi 10 bagian dengan panjang masing-masing 15 cm.	
16.	Masukkan bagian benang panjang ke sedotan di atas *tower*. Pasang paralel benang panjang pada kedua *tower*.	
17.	Lubangi kertas dasar jembatan dan masukkan kabel utama ke lubang. Jangan menarik benang terlalu keras karena kabel akan menggantung jembatan.	
18.	Ikat potongan benang yang pendek ke lubang jalan dengan kabel utama. Mulailah dari tengah dengan ukuran benang 3 cm, 5 cm, dan 7 cm.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
19.	Tekan kabel utama pada celah dalam dasar jembatan menggunakan lakban. Miniatur jembatan gantung sudah lengkap.	
20.	Coba tempatkan objek (mobil-mobilan) di atas jalan pada miniatur jembatan untuk melihat seberapa baik jembatan gantung menopang beban.	

c. Produk miniatur jembatan gantung

Sumber: Novi Nurhayati (2022)

Catatan: Alat dan bahan miniatur konstruksi jembatan gantung dapat disesuaikan.

I. RUBRIK PENILAIAN DAN PEDOMAN PENSKORAN

Penilaian prakarya rekayasa bertujuan memfasilitasi peserta didik memperoleh penilaian sikap sebagai pengembangan Profil Pelajar Pancasila, penilaian pengetahuan, dan penilaian keterampilan.

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap dilakukan dengan tujuan mengetahui capaian/ perkembangan sikap peserta didik dan memfasilitasi tumbuhnya perilaku peserta didik sesuai butir-butir nilai sikap elemen Profil Pelajar Pancasila.

Berikut ini contoh format penilaian sikap untuk observasi/ pengamatan (dilakukan oleh guru), penilaian diri (dilakukan oleh peserta didik), dan penilaian antarpeserta didik (dilakukan oleh peserta didik).

a. Penilaian Sikap untuk Observasi/Pengamatan

Nama Peserta Didik	Kreatif				Mandiri				Bergotong Royong				Bernalar Kritis				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

Keterangan Skor : 1 = Kurang Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Skor maksimum 16

- **Pedoman Penskoran**

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Kreatif	Fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	4
		Cukup fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif sederhana.	3
		Kurang fokus pada proses berpikir sehingga kurang mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	2
		Tidak fokus pada proses berpikir sehingga tidak memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	1
2.	Mandiri	Tidak bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	4
		Cukup bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	3
		Sedikit bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	2
		Sangat bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	1
3.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
4.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

b. Penilaian Diri Peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal lain yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

c. Penilaian Antar-peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Teman saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Teman saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Teman saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Teman saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

2. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan adalah penilaian yang dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif, serta kecakapan berpikir tingkat

rendah hingga tinggi. Penilaian pengetahuan diperoleh dari tes tertulis (penugasan dan lembar kegiatan). Berikut ini contoh format penilaian pengetahuan.

- Penilaian Diskusi

Nama Peserta Didik	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)				Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)				Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)				Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)	Peserta didik aktif mengemukakan pendapat dengan jelas sesuai topik serta menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	4
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Akan tetapi, mampu menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	3
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Tidak menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	2
		Peserta didik tidak mampu menjalin komunikasi dengan temannya dan hanya diam saja.	1

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)	Peserta didik mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Peserta didik tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
3.	Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)	Peserta didik aktif menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	4
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	3
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan, meskipun kurang tepat	2
		Peserta didik tidak mampu menjawab pertanyaan.	1
4.	Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)	Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan benar dan hasilnya tepat.	4
		Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan cara benar, namun kurang tepat.	3
		Peserta didik mampu memecahkan masalah, namun masih kurang tepat.	2
		Peserta didik tidak dapat memecahkan masalah sama sekali.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \text{...............}$$

3. Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan merupakan penilaian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan serta melakukan tugas tertentu di berbagai konteks sesuai dengan capaian pembelajaran.

a. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 1

- Penilaian *Mind Map*

Nama Peserta Didik	Kelengkapan Informasi				Kata Kunci				Hubungan Antarcabang				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Kelengkapan Informasi	Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi sangat kompleks.	4
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kompleks.	3
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi cukup kompleks.	2
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kurang kompleks.	1

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Kata Kunci	Peserta didik mampu meniangkan ide menggunakan kata kunci yang sangat efektif.	4
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat cukup efektif.	3
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kalimat, namun penggunaan kata kunci masih terbatas.	2
		Peserta didik mampu menuangkan ide, namun dalam pemilihan kata kunci sangat terbatas.	1
3.	Hubungan Antarcabang	Peserta didik mampu menggunakan lebih dari tiga cabang.	4
		Peserta didik mampu menggunakan tiga cabang.	3
		Peserta didik mampu menggunakan dua cabang.	2
		Peserta didik hanya mampu menggunakan satu cabang.	1
4.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \text{...............}$$

b. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

- Produk Miniatur Jembatan Gantung

Nama Peserta Didik	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)				Kekuatan Fondasi				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.													

- Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)	Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan sangat rapi.	4
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan rapi.	3
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan cukup rapi.	2
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk tetapi kurang rapi.	1

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Kekuatan Fondasi	Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi sangat kuat.	4
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi kuat.	3
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi cukup kuat.	2
		Peserta didik mampu membuat ketahanan fondasi kurang kuat.	1
3.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 12

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

J. PENGAYAAN

Jembatan Gantung Situ Gunung Sukabumi, Terpanjang di Asia Tenggara

Gambar 3.15 Jembatan Gantung Situ Gunung
Sumber: Andika Putra/ Kemenkeu

Dikutip dari Kemenkeu, Jembatan Gantung Situ Gunung di Sukabumi, Jawa Barat merupakan jembatan gantung terpanjang di Asia Tenggara, yaitu sepanjang 243 meter dengan ketinggian 107 meter di atas sungai. Jembatan Situ Gunung ini diresmikan pada tahun 2019 dan merupakan hasil kerja sama pemanfaatan Barang Milik Negara (BMN) serta pihak Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) dengan pihak ketiga. Selain penghubung antarwilayah, jembatan Situ Gunung ini berfungsi sebagai tempat wisata pemandangan alam yang indah dan sejuk khas pegunungan Sukabumi.

Sumber: *www.kemenkeu.go.id* (2020)

K. UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Perhatikan gambar berikut!

Sumber: Erie/*Antaranews.com* (2020)

Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi jembatan adalah . . .
(jawaban lebih dari satu).

- ☐ Lebar jembatan Teluk Kendari adalah 200 m.
- ☐ Bentang utama jembatan Teluk Kendari 200 m.
- ☐ Jembatan Teluk Kendari terletak di Sulawesi Utara.
- ☐ Jembatan Teluk Kendari merupakan tipe jembatan *cable stayed.*

2. Anton siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, dia dan kelompoknya diminta membuat miniatur jembatan gantung dengan memperhatikan fungsi bagian dari jembatan gantung tersebut. Bagian yang harus diperhatikan dalam rancangan jembatan gantung adalah . . .
(jawaban lebih dari satu).
   - ☐ Bentang utama jembatan lebih pendek daripada bentang luar.
   - ☐ Kabel utama harus kuat karena menahan beban jembatan.
   - ☐ Kabel penggantung dapat dihilangkan, cukup kabel utama saja.
   - ☐ Lantai atau *deck* jembatan merupakan landasan tempat kendaraan melintas.

3. Syifa sedang membuat miniatur jembatan gantung menggunakan kertas kardus dan benang kasur sebagai bahannya. Rencananya kertas kardus tersebut akan dibuat menjadi lantai/*deck* jembatan. Langkah yang dapat dilakukan untuk menghubungkan *deck* dan kabel utama adalah . . .
(jawaban lebih dari satu).
   - ☐ Melubangi bagian ujung samping kertas kardus menggunakan pembolong kertas.
   - ☐ Mengikat kabel penghubung dengan ujung samping lantai *deck* jembatan.
   - ☐ Memotong kertas kardus menjadi bagian kecil berukuran 1 x 1 cm.
   - ☐ Mengikatkan kabel utama dengan benda lain.

Ilustrasi berikut untuk menjawab soal nomor 4 dan 5.

Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur jembatan gantung buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, sedotan plastik, dan benang kasur. Sayangnya, kelompok Eka belum sempat mengecat miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, ikatan lantai *deck* dan kabel utama dan kabel penghubung kuat dan stabil. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Eka saja yang terlibat dan bekerja sama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek.

4. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka!
5. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan refleksi dari kegiatan kelompok Eka!

Kunci Jawaban:

1. □ Bentang utama jembatan Teluk Kendari 200 m.
   □ Jembatan Teluk Kendari merupakan tipe jembatan *cable stayed*.
2. □ Kabel utama harus kuat karena menahan beban jembatan.
   □ Lantai atau *deck* jembatan merupakan landasan tempat kendaraan melintas.
3. □ Melubangi bagian ujung samping kertas kardus menggunakan pembolong kertas.
   □ Mengikat kabel penghubung dengan ujung samping lantai *deck* jembatan.
4. **Kekuatan Produk**
   - Produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
   - Ikatan lantai deck dan kabel utama serta kabel penghubung kuat dan stabil.

   Kelemahan Produk
   - Produk belum dicat.
5. Tidak semua anggota kelompok terlibat aktif dalam penyelesaian proyek sehingga kelompok Eka belum mampu menyelesaikan proyek dengan baik dan tepat waktu. Kelompok Eka belum sempat mengecat miniaturnya pada saat presentasi di depan kelas.

Pedoman Skor Soal Uji Kompetensi

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi jembatan adalah . . . (jawaban lebih dari satu).	☑ Bentang utama jembatan Teluk Kendari 200 m. ☑ Jembatan Teluk Kendari merupakan tipe jembatan *cable stayed.*	2
2.	Anton siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, dia dan kelompoknya diminta membuat miniatur jembatan gantung dengan memperhatikan fungsi bagian dari jembatan gantung tersebut. Bagian yang harus diperhatikan dalam rancangan jembatan gantung adalah . . . (jawaban lebih dari satu).	☑ Kabel utama harus kuat karena menahan beban jembatan. ☑ Lantai atau *deck* jembatan merupakan landasan tempat kendaraan melintas.	2
3.	Syifa sedang membuat miniatur jembatan gantung menggunakan kertas kardus dan benang kasur sebagai bahannya. Rencananya kertas kardus tersebut akan dibuat menjadi lantai/*deck* jembatan. Langkah yang dapat dilakukan untuk menghubungkan *deck* dan kabel utama adalah . . . (jawaban lebih dari satu).	☑ Melubangi bagian ujung samping kertas kardus menggunakan pembolong kertas. ☑ Mengikat kabel penghubung dengan ujung samping lantai *deck* jembatan.	2
4.	Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur jembatan gantung buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, sedotan plastik, dan benang kasur. Sayangnya, kelompok	**Kekuatan produk:** • Produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.	3

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
	Eka belum sempat mengecat miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, ikatan lantai deck dan kabel utama dan kabel penghubung kuat dan stabil. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Eka saja yang terlibat dan bekerja sama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka!	• Ikatan lantai deck dan kabel utama serta kabel penghubung kuat dan stabil. **Kelemahan produk:** • Produk belum dicat.	
5.	Kelompok Eka melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur jembatan gantung buatannya. Miniatur buatan kelompok Eka sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, sedotan plastik, dan benang kasur. Sayangnya, kelompok Eka belum sempat mengecat miniaturnya. Saat diuji coba kekuatannya di depan kelas, ikatan lantai deck dan kabel utama dan kabel penghubung kuat dan stabil. Kelompok Eka juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Eka saja yang terlibat dan bekerja sama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Eka!	**Kelebihan proses pembuatan produk:** • Berhasil membuat produk. **Kekurangan proses membuat produk:** • Tidak semua anggota kelompok terlibat aktif dalam proyek.	2
		Total	**11**

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2022
Buku Panduan Guru Prakarya: Rekayasa
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Indra Samsudin, Lissiana Nussifera, Novi Nurhayati
ISBN: 978-602-244-891-4 (jil.1)

Unit 4

Miniatur Dongkrak Hidrolik

Produk Rekayasa Teknologi Tepat Guna

Bagaimana desain dongkrak hidrolik?

A. PETA MATERI MINIATUR DONGKRAK HIDROLIK

B. TUJUAN PEMBELAJARAN MINIATUR DONGKRAK HIDROLIK

1. Tujuan Umum Pembelajaran

Peserta didik mampu menghasilkan rekayasa teknologi tepat guna melalui identifikasi dan rekonstruksi desain produk. Selanjutnya, peserta didik menjelaskan keterkaitan antara teori, perakitan, dan teknik dalam proses produksi. Pada fase ini peserta didik diharapkan mampu memberikan penilaian produk berdasarkan fungsi dan manfaat secara tertulis dan lisan.

2. Tujuan Per-elemen:

Observasi dan Eksplorasi

» Menunjukkan karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Menentukan bahan alternatif untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Desain/Perencanaan

» Membuat desain rancangan produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Menentukan bahan yang ramah lingkungan untuk membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.

Produksi

» Membuat produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Mempresentasikan hasil produk rekayasa konstruksi sederhana.

Refleksi dan Evaluasi

» Merefleksikan kegiatan pembuatan produk rekayasa konstruksi sederhana.
» Mengevaluasi kekuatan dan kelemahan produk rekayasa konstruksi sederhana yang dibuatnya.

C. DESKRIPSI KONSTRUKSI DONGKRAK HIDROLIK

Gambar 4.1 Miniatur dongkrak hidrolik
Sumber: Novi Nurhayati (2022)

Seorang atlet angkat besi asal Georgia mampu mengangkat beban 265 kg hingga meraih rekor dunia pada tahun 2021. Meskipun demikian, ia tetap merasa kesulitan apabila harus mengangkat mobilnya sendiri dalam waktu cukup lama saat akan memperbaiki kendaraannya. Jika seorang atlet juara dunia saja kesulitan, apalagi orang yang jarang olahraga. Oleh karena itu, kita dapat memanfaatkan teknologi tepat guna agar pekerjaan berat yang sulit bagi manusia tetap dapat dilakukan.

Gambar 4.2 Dongkrak hidrolik di bengkel mobil
Sumber: *stringfixer.com* (2022)

Teknologi tepat guna dirancang khusus bagi masyarakat disesuaikan dengan aspek sosial budaya, ekonomi, lingkungan, dan politik. Salah satu produk teknologi tepat guna adalah dongkrak yang berfungsi mengangkat beban berat. Dongkrak yang banyak digunakan masyarakat adalah dongkrak hidrolik.

Dongkrak hidrolik dapat digunakan untuk mengangkat beban ke posisi yang diinginkan dengan sedikit gaya. Kata hidrolik berasal dari bahasa Inggris *hydraulic* yang berarti cairan. Cara kerja dongkrak hidrolik menggunakan konsep tekanan menurut hukum Pascal, yaitu tekanan yang diberikan pada satu silinder akan dipindahkan ke silinder yang lain. Dongkrak hidrolik yang biasa digunakan untuk mengangkat tangki memiliki ukuran bervariasi, mulai dari kapasitas angkat 1-50 ton.

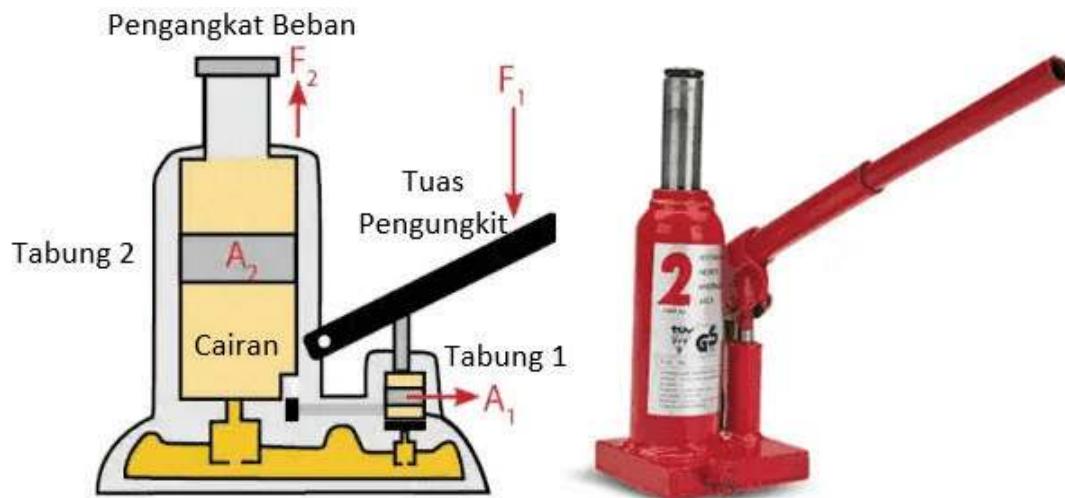
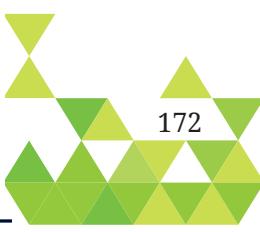
Untuk mempermudah perbaikan bagian bawah mobil, bagian badan mobil dapat diangkat menggunakan dongkrak. Fungsi dan jenis dongkrak mobil bervariasi. Salah satu fungsi utama dongkrak mobil adalah membantu mengganti ban mobil yang bocor atau kempes. Selain itu, penggunaan dongkrak membantu proses pengecekan bagian bawah mobil. Jenis-jenis dongkrak dapat dibagi berdasarkan sistem kerja dan bentuknya.

1. Jenis Dongkrak Menurut Sistem Kerjanya

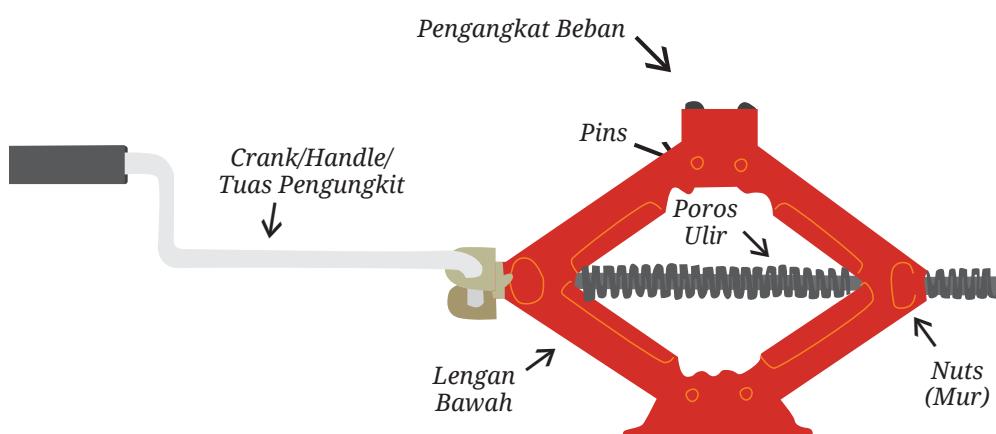
Berdasarkan sistem kerjanya, jenis dongkrak terbagi menjadi dua, yaitu dongkrak mekanik dan hidrolik.

a. Dongkrak Mekanik

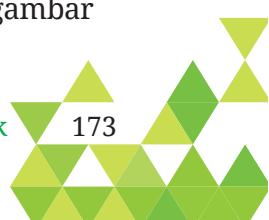
Dongkrak mekanik memanfaatkan keuntungan mekanik dari suatu perangkat seperti sifat ulir sekrup atau roda gigi sebagai penerus gaya. Saat ulir sekrup ataupun roda gigi diputar, interaksi antara ulir atau roda gigi lainnya dapat meneruskan dan memperbesar gaya. Pada saat bersamaan gerak putar roda gigi diubah menjadi gerak lurus pada batang pengangkat sehingga dapat menghasilkan gaya angkat.

a b

Gambar 4.3 Contoh dongkrak mekanik
Sumber: 4.3.a *www.worthpoint.com* (2022)
Sumber: 4.3.b *www.newequipment.com* (2020)

b. Dongkrak Hidrolik

Dongkrak hidrolik memanfaatkan cairan sebagai penerus gaya dan tekanan. Cara kerja alat ini menerapkan hukum Pascal yang menyatakan, "Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam suatu wadah tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besarnya."

Gambar 4.4 Dongkrak hidrolik
Sumber: www.bimarentalmobil.com (2020)

Dongkrak hidrolik terdiri atas dua tabung yang saling terhubung dengan ukuran diameter berbeda. Kedua tabung tersebut ditutup dan diisi cairan pelumas. Saat tuas pengungkit diberi gaya, cairan dalam tabung berdiameter kecil tertekan ke bawah. Tekanan cairan tersebut didistribusikan ke seluruh bagian dengan sama besar. Akibatnya, cairan akan menekan tabung yang lebih besar sehingga beban terdorong ke atas.

2. Jenis Dongkrak Menurut Bentuknya

Penggolongan dongkrak selanjutnya terletak pada bentuk dan cara penggunaannya, namun sistem kerja utamanya tetap menggunakan prinsip mekanik atau hidrolik.

a. Dongkrak Gunting

Dongkrak gunting disebut juga dongkrak ketupat atau jembatan. Setiap pembelian kendaraan roda empat baru biasanya disertai dongkrak gunting. Dongkrak ini termasuk jenis dongkrak mekanik. Kelebihan dongkrak gunting, yaitu lebih praktis, ringan, murah, dan mudah perawatannya.

Gambar 4.5 Dongkrak gunting

Cara menggunakan dongkrak gunting terdiri atas beberapa tahapan. *Pertama*, letakkan dongkrak pada posisi yang aman dan tepat. *Kedua*, pasang tuas pengungkit pada lubang di tepi dongkrak seperti pada gambar

4.5. *Ketiga*, saat tuas diputar poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran tuas dan pada poros ulirnya dihubungkan *nuts*. Poros ulir dan *nuts* akan bekerja seperti sepasang baut dan mur yang dapat bergerak maju sesuai arah putaran.

Apabila tuas diputar searah jarum jam, gerakan poros ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling mendekat sehingga ketinggian dongkrak berubah. Bertambahnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban di atas penyangga atas terangkat. Apabila tuas diputar melawan arah jarum jam, gerakan poros ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling menjauh sehingga penyangga beban akan turun.

b. Dongkrak Botol

Dongkrak botol adalah dongkrak hidrolik yang berbentuk seperti botol. Dongkrak botol juga biasa disertakan pada pembelian kendaraan beroda empat baru. Dongkrak botol lebih ringan, kecil, dan mudah digunakan daripada dongkrak gunting. Oleh karena itu, dongkrak ini dapat mengangkat badan mobil dengan sedikit usaha.

Gambar 4.6 Dongkrak botol
Sumber: wp-cw.ved.carsworld.id (2020)

Dongkrak ini bisa digunakan hanya dengan cara menaikkan dan menurunkan tuas pengungkitnya. Minyak dalam dongkrak meneruskan gaya yang kemudian menghasilkan daya angkat. Cara penggunaannya

cukup mudah. *Pertama*, tempatkan dongkrak botol di bawah mobil. *Kedua*, ambil tuas pengungkit dan putar ke kanan penuh pada pengunci hidrolik. Selanjutnya, gerakkan pompa dongkrak dengan cara menaikkan dan menurunkannya. Untuk menurunkan dongkrak, putar pengunci hidrolik ke arah kiri.

c. Dongkrak Buaya

Selain dongkrak gunting dan botol, dongkrak buaya juga termasuk jenis dongkrak hidrolik. Sesuai dengan namanya, dongkrak buaya bentuknya menyerupai buaya.

Gambar 4.7 Dongkrak buaya
Sumber: jip.gridoto.com (2019)

Dongkrak buaya lebih mudah digunakan daripada jenis dongkrak hidrolik lainnya. Dongkrak ini dapat digunakan pada semua jenis mobil. Bentuk dongkrak buaya mirip dengan dongkrak botol. Akan tetapi, dongkrak jenis ini memiliki roda dalam posisi rebah sehingga lebih mudah digunakan. Dongkrak buaya dapat digunakan pada posisi miring ataupun tidak rata.

d. Dongkrak Botol M/Buaya

Sesuai dengan namanya, dongkrak botol M/buaya merupakan perpaduan antara dongkrak botol dan dongkrak buaya. Dongkrak ini berfungsi lebih memaksimalkan kinerja dongkrak botol dalam mengangkat beban.

Gambar 4.8 Dongkrak botol M/buaya
Sumber: www.monotaro.id (2022)

Salah satu kelebihan dongkrak botol M/buaya adalah kapasitas angkatnya jauh lebih besar. Dongkrak ini memiliki kapasitas angkat 22-50 ton. Meskipun demikian, dongkrak ini memiliki beban terlalu berat sehingga sulit digeser.

Cara menggunakan dongkrak ini sama dengan dongkrak botol atau buaya, yaitu melakukan penguncian dan memompanya. Jenis dongkrak ini pada dasarnya sama-sama menggunakan sistem hidrolik.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Alokasi Waktu:

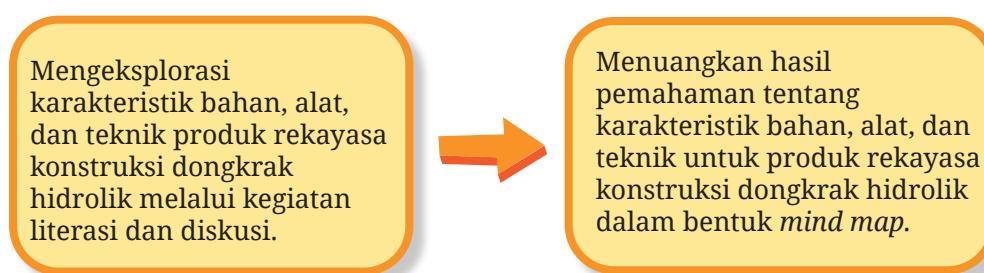
Kegiatan pembelajaran 1

= 1 pertemuan

= 2 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Dongkrak merupakan salah satu produk teknologi tepat guna berupa alat pengangkat yang berfungsi mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya kecil. Untuk mengganti ban mobil yang

kempes, kita membutuhkan alat untuk mengangkat beban mobil yang berat. Dongkrak dapat memudahkan pekerjaan kita mengangkat mobil saat akan mengganti ban mobil.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Setelah mempelajari materi ini, peserta didik mampu:

a. menunjukkan karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur dongkrak hidrolik menjadi alternatif terciptanya produk rekayasa yang kreatif dan inovatif, serta
b. membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur dongkrak hidrolik dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 1

***Folwchart* proses belajar.**

Mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, dan teknik produk rekayasa konstruksi dongkrak hidrolik melalui kegiatan literasi dan diskusi.

Menuangkan hasil pemahaman tentang karakteristik bahan, alat, dan teknik untuk produk rekayasa konstruksi dongkrak hidrolik dalam bentuk *mind map.*

a. Pendahuluan

- Kegiatan pembelajaran dimulai dengan salam dan doa bersama. Guru mempersiapkan kelas agar lebih kondusif dalam pelaksanaan pembelajaran.
- Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik untuk meningkatkan ketertarikan terhadap materi. Contoh pertanyaan tersebut, yaitu “Bagaimana mengangkat mobil dengan satu tangan?"
- Peserta didik menyimak penjelasan guru bahwa dongkrak hidrolik merupakan salah satu produk teknologi tepat guna yang berfungsi memudahkan mengangkat barang berat. Penjelasan tersebut dilanjutkan dengan tayangan video, artikel berita, atau melakukan demonstrasi mengenai dongkrak hidrolik (dimensi bernalar kritis).
- Peserta didik diberikan salah satu contoh kasus yang harus dipecahkan. Kasus tersebut berkaitan dengan fungsi dongkrak hidrolik.

Sumber: Fathan Radityasan/ Kompas.com (2021)

Fungsi utama dongkrak adalah mengangkat sebagian bodi mobil. Dongkrak menjadi perkakas wajib di mobil karena digunakan untuk memeriksa bagian bawah kendaraan atau mengganti ban yang rusak. Mendongkrak termasuk pekerjaan yang sulit dilakukan. Oleh karena itu, dongkrak harus digunakan dengan benar agar usaha kita tidak sia-sia dan tidak ada komponen mobil yang rusak.

Terdapat tiga jenis dongkrak, yaitu dongkrak berbentuk ketupat, dongkrak hidrolik, dan dongkrak buaya. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan dongkrak tersebut.

- Setiap pemilik mobil hendaknya mengetahui letak penyimpanan dongkrak. Selain di bawah jok, dongkrak biasanya disimpan di bagasi atau dekat ban cadangan.
- Cara penggunaan dongkrak juga harus diperhatikan. Mengencangkan atau mengendurkan ulir persambungan dongkrak ketupat hendaknya dilakukan dengan metode putar. Untuk lebih jelas, kita dapat memeriksa buku panduan yang sudah diberikan oleh pabrikan.
- Posisi dongkrak di dalam mobil harus datar agar stabil. Jangan pernah memasukkan bagian tubuh ke kolong mobil hanya mengandalkan dongkrak.

Sumber : *Kompas.com.* "Jangan Asal, Begini Cara Benar Gunakan Dongkrak"

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik diminta belajar secara berkelompok.

Contoh Tugas:

TUGAS KELOMPOK 1
DISKUSI

1. Amatilah dongkrak hidrolik di sekitar kita atau melalui hasil pencarian di internet.
2. Telitilah lebih jauh tentang jenis, karakteristik bahan, dan teknik pembuatan miniatur dongkrak hidrolik. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK 4.1.
3. Apa kesan yang kalian peroleh? Kemukakan pendapat kalian dalam diskusi!

- Peserta didik diminta mengeksplorasi karakteristik bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan miniatur dongkrak hidrolik di lingkungan sekitar atau dari hasil pencarian di internet sesuai dengan petunjuk Tugas Kelompok 1.
- Peserta didik diminta mengidentifikasi karakteristik konstruksi dongkrak hidrolik sesuai petunjuk pada lembar kegiatan (LK-4.1 terlampir).
- Peserta didik diminta membuat *mind map* tentang konstruksi dongkrak hidrolik, baik berdasarkan hasil diskusi maupun penemuan sendiri.

TUGAS INDIVIDU
MEMBUAT *MIND MAP*

Buatlah *mind map* mengenai produk rekayasa tepat guna dongkrak hidrolik berdasarkan hasil eksplorasi.

c. Kegiatan Penutup

- Pada akhir pembelajaran peserta didik diarahkan melakukan refleksi pembelajaran. Refleksi dapat dilakukan dengan mengajukan beberapa contoh pertanyaan berikut.
  1) Apa yang paling kalian sukai dari kegiatan pembelajaran hari ini?
  2) Materi apa yang belum kalian pahami dari pertemuan ini?
  3) Hambatan apa saja yang kalian temui saat kegiatan pembelajaran?
  4) Apa simpulan pembelajaran pada pertemuan ini?
- Peserta didik diberikan apresiasi karena telah mengikuti pembelajaran dengan antusias.
- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Oleh karena itu, peserta didik diminta mempelajari materi yang akan dibahas pada kegiatan pembelajaran 2.
- Peserta didik mengemukakan kesulitan yang dialami selama kegiatan belajar.
- Guru memberikan motivasi dan solusi terhadap kesulitan yang dialami peserta didik.

d. Tindak Lanjut

Kegiatan pembelajaran perlu ditindaklanjuti. Kegiatan pembelajaran yang dinilai sudah berjalan baik perlu dikembangkan lagi. Apabila kegiatan pembelajaran menunjukkan hasil kurang baik perlu adanya upaya perbaikan dan penanganan khusus. Tindak lanjut bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat dilakukan melalui kegiatan remedial. Adapun tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dapat dilakukan dengan memberikan kegiatan pengayaan.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif dapat diterapkan jika pelaksanaan kegiatan pembelajaran utama terhambat. Sebagai contoh, jika peserta didik kesulitan membuat *mind map,* maka guru dapat menggantinya menggunakan peta konsep atau jurnal sederhana. Jika peserta didik kesulitan saat melakukan observasi dan eksplorasi konstruksi dongkrak hidrolik, maka guru dapat mengubah objek observasi pada konstruksi lain, misalnya dongkrak mekanik, alat pemotong kuku, atau alat pelontar bola (*catapult*) yang ada di lingkungan sekitar.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen berikut.

- Asesmen individu
- Asesmen kelompok

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan bahan alam lunak, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, saat membuat *mind map*.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian keterampilan.
- Penilaian pengetahuan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 1

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 dan 3

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 2 dan 3

= 2 pertemuan

= 4 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Dongkrak hidrolik merupakan salah satu produk teknologi tepat guna berupa alat yang berfungsi mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya kecil. Dongkrak hidrolik menggunakan sistem hidrolik berupa cairan fluida untuk meneruskan gaya sehingga dapat mengangkat bodi mobil. Untuk membuat miniatur dongkrak hidrolik, diperlukan desain yang tepat agar miniatur dongkrak hidrolik dapat berfungsi dengan baik.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur dongkrak hidrolik dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran 2 dan 3

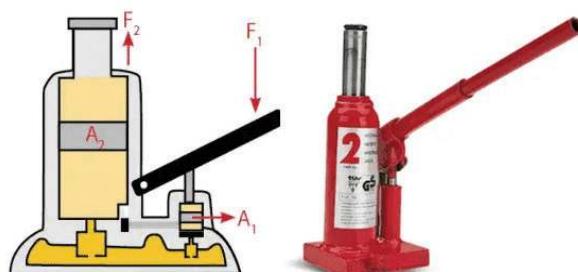
Flowchart **proses belajar.**

Melakukan kajian literasi dan diskusi tentang desain rancangan miniatur dongkrak hidrolik.

- Membuat gambar desain rancangan produk rekayasa konstruksi miniatur dongkrak hidrolik.
- Menyusun jadwal pembuatan dongkrak hidrolik.

a. Pendahuluan

- Peserta didik diberikan motivasi untuk rajin belajar.
- Peserta didik diajak melakukan *ice breaking* untuk meningkatkan semangat sebelum pembelajaran.
- Peserta didik menerima alat dan media pembelajaran yang akan digunakan pada kegiatan pembelajaran ini.
- Pada kegiatan awal peserta didik menyimak video, kutipan berita, dan demonstrasi atau simulasi mengenai pentingnya dongkrak untuk mengangkat badan mobil.

- Peserta didik melakukan kegiatan yang mendorong munculnya gagasan untuk membuat desain miniatur dongkrak hidrolik (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik menyusun jadwal pembuatan miniatur dongkrak hidrolik.
- Peserta didik diminta membentuk kelompok belajar.
- Peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sebagai bahan referensi membuat gambar desain miniatur dongkrak hidrolik.
- Peserta didik membuat gambar desain miniatur dongkrak hidrolik berdasarkan hasil observasi dan eksplorasinya.
- Peserta didik diminta menyusun jadwal pengerjaan proyek miniatur dongkrak hidrolik sesuai petunjuk lembar kegiatan 4.2. (LK 4.2)

Contoh Tugas:

TUGAS KELOMPOK 2
DISKUSI

1. Amatilah konstruksi dongkrak hidrolik pada gambar berikut.

Sumber: www.bimarentalmobil.com (2020)

2. Buatlah desain miniatur dongkrak hidrolik. Tuliskan hasil diskusi kelompok dalam LK 4.2.
3. Apa kesan yang kalian peroleh? Kemukakan pendapat kalian dalam forum diskusi kelas.

c. Kegiatan Penutup

- Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi pembelajaran. Kegiatan refleksi dapat dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai berikut.
  1) Pengalaman apa yang kalian sukai dari kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini?
  2) Apa yang belum kalian pahami dari kegiatan pembelajaran pertemuan ini?
  3) Apa hambatan yang kalian hadapi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran hari ini?
  4) Bagaimana simpulan kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini?
- Peserta didik diminta mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami. Selanjutnya, peserta didik diminta mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik diberikan apresiasi karena telah mengikuti pembelajaran dengan antusias.
- Peserta didik bersama guru melakukan evaluasi bersama mengenai pembelajaran pada pertemuan ini.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut bertujuan untuk memperbaiki dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Tindak lanjut terhadap peserta didik dengan kesulitan belajar dapat dilakukan guru dengan memberikan pembelajaran remedial, bimbungan, atau bantuan khusus. Sementara itu, tindak lanjut terhadap peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dilakukan dengan memberikan pengayaan. Oleh karena itu, tindak lanjut penanganan belajar perlu memperhatikan tingkat pemahaman tiap-tiap peserta didik.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Apabila kegiatan pembelajaran utama tidak dapat dilaksanakan karena beberapa alasan, guru dapat menggantinya dengan kegiatan pembelajaran alternatif. Kegiatan pembelajaran alternatif dapat dilakukan dengan meminta peserta didik mengganti gambar dongkrak hidrolik menjadi objek desain lain, seperti alat pemotong kuku atau alat pelontar bola (*catapult*). Guru juga dapat memberikan tabel jadwal pembuatan proyek apabila peserta didik kesulitan membuat jadwal pembuatan proyek miniatur dongkrak hidrolik.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran menggunakan dua asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.
- Tertulis, desain konstruksi dongkrak hidrolik.

c. Kriteria penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian keterampilan.
- Penilaian pengetahuan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4, 5, DAN 6

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 4, 5, dan 6

= 3 pertemuan

= 6 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Dongkrak hidrolik merupakan salah satu produk teknologi tepat guna berupa alat untuk mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya yang kecil. Dongkrak hidrolik menggunakan sistem hidrolik, yaitu cairan dalam ruang tertutup untuk meneruskan gaya agar mempermudah pengangkatan bodi mobil. Untuk membuat miniatur dongkrak hidrolik, diperlukan pemilihan alat dan bahan yang tepat serta konstruksi yang sesuai agar miniatur dongkrak hidrolik dapat berfungsi dengan baik.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

Peserta didik mampu membuat rancangan/dumi rekayasa teknologi tepat guna miniatur dongkrak hidrolik dengan memperhatikan potensi dan dampak lingkungan yang siap dikembangkan menjadi model.

3. Langkah-langkah Pembelajaran 4, 5, dan 6

a. Pendahuluan

- Transisi, salam, dan doa.
- Pada kegiatan awal peserta didik memperhatikan tampilan contoh gambar desain miniatur dongkrak hidrolik. Selanjutnya, guru merancang kegiatan yang mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik untuk membuat miniatur dongkrak hidrolik (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

- Guru meminta peserta didik belajar secara berkelompok untuk membuat konstruksi miniatur dongkrak hidrolik sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat.
- Peserta didik melakukan prosedur pembuatan miniatur dongkrak hidrolik sesuai dengan desain dan jadwal proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya sebagai alternatif menciptakan produk rekayasa yang kreatif dan inovatif. (LK 4.3 terlampir)

- Peserta didik melakukan presentasi hasil produk rekayasa konstruksi miniatur dongkrak hidrolik.

c. Kegiatan Penutup

- Pada kegiatan penutup peserta didik diminta melakukan refleksi pembelajaran dengan menggunakan beberapa pertanyaan berikut.
  1) Materi apa yang belum kalian pahami pada kegiatan pembelajaran ini?
  2) Apa saja hambatan yang ditemui saat melaksanakan kegiatan pembelajaran ini?
  3) Bagaimana simpulan kegiatan pembelajaran ini?
- Peserta didik menyimak informasi dari guru mengenai rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya.
- Peserta didik dan guru menutup pelajaran dengan berdoa bersama.

d. Tindak Lanjut

Tindak lanjut pembelajaran berguna untuk memberikan penanganan atas hasil evaluasi pembelajaran. Tindak lanjut terhadap peserta didik dengan kesulitan belajar dapat dilakukan melalui kegiatan remedial atau bimbingan khusus (*scaffolding*). Adapun tindak lanjut bagi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi adalah memberikan pengayaan.

e. Kegiatan Pembelajaran Alternatif

Kegiatan pembelajaran alternatif digunakan saat guru/peserta didik tidak dapat melaksanakan kegiatan belajar utama karena beberapa alasan. Jika peserta didik kesulitan membuat miniatur dongkrak hidrolik, maka guru dapat mengganti dengan produk miniatur dongkrak mekanik, alat pemotong kuku, alat pelontar bola (*catapult*) atau miniatur jenis lainnya. Jika peserta didik kesulitan dalam melakukan presentasi produk miniatur dongkrak hidrolik secara luring, maka peserta didik diperbolehkan presentasi secara daring. Pada umumnya prosedur pada kegiatan pembelajaran alternatif sama dengan pembelajaran utama.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan dua asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian keterampilan.
- Penilaian pengetahuan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran 4, 5 dan 6

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 dan 8

Alokasi Waktu:

Kegiatan pembelajaran 7 dan 8 = 2 pertemuan

= 4 jam pelajaran x 40 menit

1. Konteks Fungsi Produk

Dongkrak hidrolik merupakan salah satu produk teknologi tepat guna berupa alat yang berguna mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya kecil. Dongkrak hidrolik menggunakan sistem hidrolik, yaitu cairan dalam ruang tertutup untuk meneruskan gaya. Tujuannya agar mempermudah pengangkatan bodi mobil. Miniatur dongkrak hidrolik dapat dijadikan bahan presentasi produk teknologi tepat guna yang dapat memudahkan pekerjaan manusia serta memberikan keuntungan mekanis.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 7 dan 8

Peserta didik mampu memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri ataupun dari sumber lain. Selanjutnya, peserta didik merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, serta virtual.

3. Langkah-langkah Pembelajaran 7 dan 8

a. Pendahuluan

Pada kegiatan awal peserta didik memperhatikan tampilan foto atau menyaksikan video pembuatan miniatur dongkrak hidrolik. Guru merancang kegiatan yang mampu mendorong munculnya gagasan dan keterampilan peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi pembuatan miniatur dongkrak hidrolik (dimensi bernalar kritis).

b. Kegiatan Inti

Peserta didik membuat laporan pembuatan konstruksi miniatur dongkrak hidrolik sesuai jadwal pengerjaan proyek yang telah dibuat sebelumnya. Selanjutnya, peserta didik memberikan penilaian produk rekayasa teknologi tepat guna karya teman sendiri ataupun dari sumber lain dengan merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan fungsi dan nilai guna yang dihasilkan secara lisan dan tertulis, visual, maupun, ataupun virtual.

c. Kegiatan Penutup

Pada akhir kegiatan, peserta didik akan melakukan apresiasi, refleksi diri, dan menyimpulkan hal-hal yang telah dipelajari selama proses kegiatan mengenal teknologi tepat guna konstruksi dongkrak hidrolik.

» Peserta didik diberikan apresiasi terkait perubahan sikap peserta didik yang aktif terlibat dalam kegiatan diskusi.
» Pada akhir kegiatan guru dapat meminta peserta didik menyebutkan satu kata yang menggambarkan proses pembelajaran peserta didik pada pertemuan ini. Kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama.
» Peserta didik menarik kesimpulan dari kegiatan pembelajaran. Peserta didik diminta menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan ini. Selanjutnya, guru memberikan motivasi agar peserta didik tekun belajar dan menyiapkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

4. Penilaian/Asesmen

a. Ketercapaian pembelajaran dinilai menggunakan asesmen berikut.

- Asesmen individu.
- Asesmen kelompok.

b. Jenis Asesmen

Kompetensi yang dinilai:

- Proyek.
- Lisan, saat mendiskusikan konstruksi bangunan, jenis, karakteristiknya, dan teknik pembuatannya.

c. Kriteria Penilaian

- Penilaian sikap.
- Penilaian keterampilan.
- Penilaian pengetahuan.

5. Refleksi Kegiatan Pembelajaran

a. Apa yang telah dikuasai peserta didik dan kegiatan pengayaan yang diberikan?

b. Apa yang belum dikuasai peserta didik dan kegiatan yang harus dilatihkan kembali?

H. LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN 4.1 (LK 4.1)

Identifikasi Konstruksi Dongkrak Hidrolik

Nama :

Kelompok :

Kelas :

Tujuan kegiatan:

Mengidentifikasi konstruksi dongkrak hidrolik.

Langkah Kerja:

1. Sebuah mobil travel jurusan Bandung-Bogor melaju di jalan tol. Tiba-tiba salah satu ban mobil tersebut bocor. Akibatnya, mobil tidak dapat melaju dengan stabil. Tidak ada tempat tambal ban di jalur jalan tol. Apa yang sebaiknya dilakukan oleh sopir travel tersebut agar mobil dapat kembali melaju dengan stabil?

   Jawaban: . . . .

2. Lakukan beberapa kegiatan berikut.

   a. Amatilah konstruksi dongkrak hidrolik pada gambar.

Sumber: Fatchur Sag/mobilmo.com (2019)

   b. Tuliskan ciri khas konstruksi dongkrak hidrolik tersebut.

   c. Kemukakan pendapat tentang pengalaman kalian bersama kelompok setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini.

2. Lembar Kegiatan Peserta Didik Kegiatan Pembelajaran 2 dan 3

LEMBAR KEGIATAN 4.2 (LK 4.2)

Desain dan Jadwal Pengerjaan Proyek

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

- **Tujuan kegiatan:**
  - » Membuat desain miniatur dongkrak hidrolik.
  - » Membuat jadwal pengerjaan proyek.

- **Alat dan Bahan:**
  - » Kertas A4.
  - » Penggaris.
  - » Alat tulis.

- **Membuat Desain Miniatur Dongkrak Hidrolik**

  Langkah Kerja:
  - » Buatlah gambar desain miniatur dongkrak hidrolik pada kertas gambar atau kertas A4.

  - » Kemukakan pendapat tentang pengalaman kalian bersama kelompok dalam kegiatan ini.

- **Membuat Jadwal Pengerjaan Proyek**

Buatlah jadwal pengerjaan proyek miniatur dongkrak hidrolik.

No.	Kegiatan	Bulan:			
		Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:	Tanggal: ......
1.	Membuat desain.				
2.	Menyiapkan alat dan bahan.				
3.	Membuat miniatur dongkrak hidrolik.				
4.	Presentasi miniatur dongkrak hidrolik.				
5.	Evaluasi dan perbaikan. (jika ada)				

Keterangan: isi dengan tanda ceklis pada kegiatan dan waktu yang sesuai.

Kemukakan pendapat kalian tentang pengalaman yang diperoleh bersama kelompok!

3. Lembar Kegiatan Peserta Didik
Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

LEMBAR KEGIATAN (4.3)

Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan:

Membuat miniatur dongkrak hidrolik sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan

No.	Alat/ Bahan
1.	. . . (isi sesuai rencana dan desain pada pertemuan sebelumnya)
2.	. . .
3.	. . .

b. Langkah Kerja

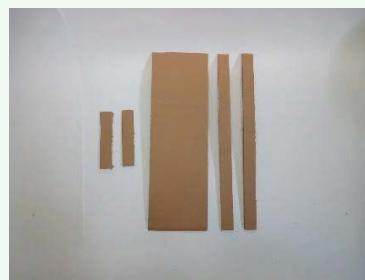
No.	Deskripsi	Gambar
1.	. . .	
2.	. . .	
3.	. . .	

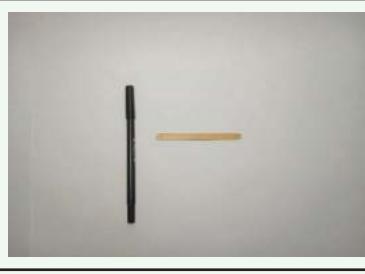
c. Produk Miniatur Rumah Tahan Gempa

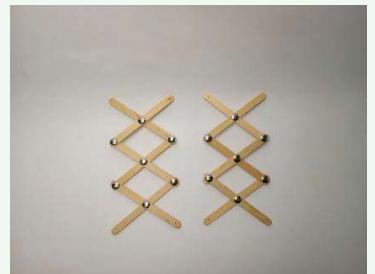
Berikut ini contoh Lembar Kegiatan yang telah terisi sebagai bahan inspirasi. Dalam pelaksanaan pembelajaran peserta didik dapat diberikan kebebasan memilih alat dan bahan serta langkah kegiatan sesuai dengan rencana desain yang telah dibuat di pertemuan sebelumnya.

LEMBAR KEGIATAN 4.3 (LK 4.3)
Proyek Miniatur Dongkrak Hidrolik

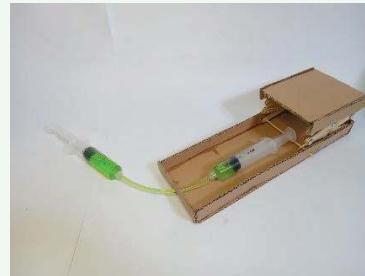
Nama Anggota Kelompok : ....

Kelas : ....

Tujuan kegiatan:

Membuat miniatur dongkrak hidrolik sesuai jadwal yang telah dibuat.

a. Alat dan Bahan

1) Spuit suntikan ukuran sedang 2 buah
2) Selang suntikan
3) Kardus
4) Lem
5) Gunting
6) Spidol
7) Penggaris
8) Tusuk sate
9) Stik es krim 16
10) Paku payung
11) Paku / Jarum
12) Tali

b. Langkah Kerja

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	Kegiatan	Gambar Foto
1.	Gunting kardus sesuai gambar (satu kardus ukuran 10 cm x 30 cm, dua kardus ukuran 2 cm x10 cm, dan dua kardus ukuran 2 cm x 30 cm)	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
2.	Gunting kardus sesuai gambar (satu kardus ukuran 10 x 10 cm dan dua kardus ukuran 1 x 10 cm).	
3.	Rekatkan potongan kardus sesuai gambar (gunting bagian bawah salah satu kardus berukuran 10 x 2 cm).	
4.	Tandai tiga titik pada tiap stik es krim menggunakan spidol seperti pada gambar.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
5.	Lubangi titik yang sudah dibentuk menggunakan jarum, kemudian rekatkan menggunakan paku payung.	
6.	Ulangi dan gabungkan stik es krim seperti pada gambar.	
7.	Potong tusuk sate menjadi dua bagian.	
8.	Masukkan dan rekatkan tusuk sate ke rangkaian stik es krim seperti pada gambar.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	Kegiatan	Gambar Foto
9.	Posisikan rangkaian stik es krim ke dalam kardus ukuran 10 x 30 cm yang sudah di buat.	
10.	Pasang kardus berukuran 10 x 10 cm di atas rangkaian stik es krim.	
11.	Campurkan air dengan 2-3 tetes pewarna makanan.	
12.	Sambungkan selang akuarium dengan salah satu suntikan, kemudian isi dengan air yang telah diberi warna.	

Langkah Kerja		Deskripsi
No.	**Kegiatan**	**Gambar Foto**
13.	Posisikan suntikan dan selang seperti pada gambar.	
14.	Ikat ujung pegangan suntikan dengan tusuk sate menggunakan tali.	
15.	Rekatkan suntikan dan kardus menggunakan lem.	

Catatan: *Alat dan bahan dapat disesuaikan dengan konstruksi dongkrak hidrolik.*

c. Produk Miniatur Dongkrak Hidrolik

I. PENILAIAN

Penilaian prakarya rekayasa bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik memperoleh penilaian sikap sebagai pengembangan Profil Pelajar Pancasila, penilaian pengetahuan, dan penilaian keterampilan.

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap ditujukan untuk mengetahui capaian/perkembangan sikap peserta didik dan memfasilitasi tumbuhnya perilaku peserta didik sesuai butir-butir nilai sikap elemen Profil Pelajar Pancasila. Berikut ini contoh format penilaian sikap untuk observasi/pengamatan (dilakukan oleh guru), penilaian diri (dilakukan oleh peserta didik), dan penilaian antarpeserta didik (dilakukan oleh peserta didik).

a. Penilaian Sikap Berdasarkan Pengamatan/Observasi

Nama Peserta Didik	Kreatif				Mandiri				Bergotong Royong				Bernalar Kritis				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

Keterangan Skor : 1 = Kurang Baik
2 = Cukup Baik
3 = Baik
4 = Sangat Baik

Skor maksimum 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \text{ X } 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

- **Pedoman Penskoran**

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Nilai
1.	Kreatif	Fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	4
		Cukup fokus pada proses berpikir sehingga mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif sederhana.	3
		Kurang fokus pada proses berpikir sehingga kurang mampu memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	2
		Tidak fokus pada proses berpikir sehingga tidak memunculkan ide-ide unik dan kreatif.	1
2.	Mandiri	Tidak bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	4
		Cukup bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	3
		Sedikit bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	2
		Sangat bergantung dengan teman atau orang lain dalam menyelesaikan tugas.	1
3.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
4.	Bergotong Royong	Mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1

b. Penilaian Diri Peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal lain yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

c. Penilaian Antar-peserta Didik

No.	Sikap	Pernyataan	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
1.	Kerja sama	Teman saya dapat bekerja sama dengan teman yang lain.					
2.	Rasa ingin tahu	Teman saya suka bertanya kepada teman atau guru tentang materi atau hal yang belum diketahui.					
3.	Disiplin	Teman saya mengumpulkan tugas proyek tepat waktu.					
4.	Peduli lingkungan	Teman saya peduli terhadap kebersihan lingkungan kelas.					

Keterangan:

4 = Selalu
3 = Sering
2 = Jarang
1 = Tidak pernah

Predikat:

4 = A
3 = B
2 = C
1 = D

2. Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan adalah penilaian untuk mengukur kemampuan peserta didik yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi. Penilaian pengetahuan diperoleh dari tes tertulis (penugasan dan lembar kegiatan).

Contoh format penilaian pengetahuan sebagai berikut.

- **Penilaian Diskusi**

Nama Peserta Didik	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)				Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)				Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)				Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- **Rubrik Penilaian**

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Berani Mengemukakan Pendapat (Mandiri)	Peserta didik aktif mengemukakan pendapat dengan jelas sesuai topik dan menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	4
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Akan tetapi, mampu menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	3
		Peserta didik mampu mengemukakan pendapat, meskipun kurang jelas dengan topik yang dibahas. Tidak menunjukkan sikap menghargai pendapat temannya.	2
		Peserta didik tidak mampu menjalin komunikasi dengan temannya dan hanya diam saja.	1

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Toleransi dan Bekerja Sama (Gotong Royong)	Peserta didik mampu bekerja sama dengan sangat baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	4
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik dan toleransi terhadap pendapat teman.	3
		Peserta didik mampu bekerja sama dengan baik, namun kurang toleransi terhadap pendapat teman.	2
		Peserta didik tidak mampu bekerja sama dengan baik dan tidak toleransi terhadap pendapat teman.	1
3.	Berani Menjawab Pertanyaan (Bernalar Kritis)	Peserta didik aktif menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	4
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan tepat.	3
		Peserta didik mampu menjawab pertanyaan meskipun kurang tepat	2
		Peserta didik tidak mampu menjawab pertanyaan.	1
4.	Mampu Memecahkan Masalah (Kreatif)	Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan benar dan hasilnya tepat.	4
		Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan cara yang benar, namun kurang tepat.	3
		Peserta didik mampu memecahkan masalah, namun masih kurang tepat.	2
		Peserta didik tidak dapat memecahkan masalah sama sekali.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

3. Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan merupakan penilaian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan untuk melakukan tugas tertentu dalam berbagai konteks sesuai dengan capaian pembelajaran.

a. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 1

- **Penilaian *Mind Map***

Nama Peserta Didik	Kelengkapan Informasi				Kata kunci				Hubungan Antar-cabang				Krativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.																	

- **Rubrik Penilaian**

No.	Aspek yang dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Kelengkapan Informasi	Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi sangat kompleks.	4
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kompleks.	3
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi cukup kompleks.	2
		Peserta didik mampu membuat peta pikiran yang menunjukkan informasi kurang kompleks.	1

No.	Aspek yang dinilai	Rubrik	Nilai
2.	Kata Kunci	Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci yang sangat efektif.	4
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat cukup efektif.	3
		Peserta didik mampu menuangkan ide dalam bentuk kalimat, namun penggunaan kata kunci terbatas.	2
		Peserta didik mampu menuangkan ide, namun pemilihan kata kunci sangat terbatas.	1
3.	Hubungan Antarcabang	Peserta didik mampu menggunakan lebih dari 3 cabang.	4
		Peserta didik mampu menggunakan 3 cabang.	3
		Peserta didik mampu menggunakan 2 cabang.	2
		Peserta didik hanya mampu menggunakan 1 cabang.	1
4.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/ simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 16

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \text{...............}$$

b. Penilaian Keterampilan Kegiatan Pembelajaran 4, 5, dan 6

Nama Peserta Didik	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)				Kelengkapan Bagian				Kreativitas				Jumlah Skor yang Diperoleh
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
dst.													

Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Rubrik	Nilai
1.	Ketelitian (Hasil Potongan dan Lem)	Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan sangat rapi.	4
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan rapi.	3
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk dengan cukup rapi.	2
		Peserta didik teliti dan detail dalam memotong dan memberikan lem pada produk, namun kurang rapi.	1
2.	Kelengkapan Bagian	Peserta didik mampu melengkapi bagian dengan sangat lengkap.	4
		Peserta didik mampu melengkapi bagian dengan lengkap.	3
		Peserta didik mampu melengkapi bagian dengan cukup lengkap.	2
		Peserta didik mampu melengkapi bagian dengan kurang lengkap.	1

3.	Kreativitas	Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan sangat baik.	4
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan baik.	3
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan cukup baik.	2
		Peserta didik mampu menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik dan gambar/simbol pada ide sentral dengan kurang baik.	1

Skor maksimum = 12

Rumus Konversi Penilaian Pengetahuan

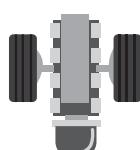
Skor:

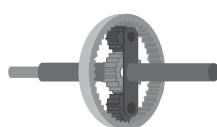
$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

J. PENGAYAAN

***Electric Car Jack*/ Dongkrak Mobil Elektrik**

Kemajuan teknologi terus berkembang untuk menciptakan inovasi produk yang lebih memudahkan pekerjaan manusia. Dongkrak mobil elektrik merupakan salah satu inovasi jenis dongkrak mobil yang sangat praktis dan memudahkan pengguna mobil dalam mengganti ban. Dongkrak yang tidak perlu tenaga ekstra untuk menggunakannya serta cukup lengkap dalam paket penjualannya. Selain dongkrak, terdapat alat pembuka baut ban elektrik. Penggunaan alat dongkrak mobil elektrik ini relatif mudah karena hanya menghubungkannya dengan *accu* ataupun *power outlet lighter* mobil sebagai sumber energinya.

K. UJI KOMPETENSI

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Perhatikan gambar berikut!

Mobil jenis *matic* memiliki mekanisme yang berbeda dengan mobil bertansmisi manual. Ada beberapa komponen utama yang harus diperhatikan, antara lain:

TORQUE CONVERTER

Komponen ini bekerja secara hidrolis untuk me ngubah tenaga mekanis mesin menjadi daya kine tis. Lebih mudahnya, *torque converter* adalah kom ponen yang berfungsi untuk memindahkan atau memutuskan mesin transmisi *matic*.

PLANETARY GEAR UNIT

Planetary Gear Unit berperan dalam menaikkan atau menurunkan kecepatan mesin mobil. Kom ponen ini terdiri dari bagian *ring gear*, *sun gear*, dan *planetary gear*.

HYDRAULIC CONTROL UNIT

Komponen ini berfungsi untuk mengontrol kinerja rem dan kopling pada transmisi mobil *matic* yang diperoleh dari pompa oli. Umumnya, unit pengendali ini menggerakkan kopling dan rem serta membang kitkan/menyesuaikan tekanan hidrolik

MANUAL LINKAGE

Manual linkage adalah komponen berupa *selector level* dilengkapi kabel, akselerator, serta kabel *throt tle*. Umumnya, mobil matic menggunakan dua *ma nual linkage* agar pengemudi bisa mengendalikan sistem transmisi secara manual.

AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID (ATF)

Disebut juga oli transmisi, komponen ini berfungsi penting dalam melumasi mesin kendaraan. Semua bagian yang dalam komponen sistem transmisi otomatis harus diperiksa secara rutin untuk me mastikan sistem transmisi dapat bekerja optimal.

Mobil *matic* merupakan contoh teknologi tepat guna. Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi mobil *matic* adalah . . . (jawaban lebih dari satu)

- ☐ *Torque converter* merupakan komponen yang bekerja secara hidrolis untuk mengubah tenaga mekanis menjadi daya kinetis.
- ☐ *Manual linkage* merupakan komponen yang bekerja secara hidrolis untuk mengubah tenaga mekanis menjadi daya kinetis.
- ☐ *Hydraulic control* unit berperan dalam menaikkan atau menurunkan kecepatan mesin mobil.
- ☐ *Planetary gear* unit berperan dalam menaikkan atau menurunkan kecepatan mesin mobil.

2. Bacalah paragraf berikut!

   Keuntungan penggunaan dongkrak hidrolik lebih dari sekadar mengangkat bagian ban mobil saat perlu perbaikan atau penggantian. Dongkrak hidrolik dapat digunakan untuk pekerjaan lain. Sebagai contoh, di industri perkapalan, pabrik besar, dan pembangunan jembatan. Pada umumnya, dongkrak hidrolik digunakan untuk membantu mengangkat benda berat guna menghemat tenaga manusia.

   Penggunaan dongkrak hidrolik di beberapa industri memiliki beberapa keuntungan. Keuntungan tersebut antara lain ukuran alat relatif kecil sehingga mudah disimpan, harga beli relatif terjangkau, dan mobilitas yang tinggi karena tersedia beberapa model dongkrak dilengkapi dengan roda guna memfasilitasi gerakan. Belum lagi kemudahan perawatan silinder hidrolik sehingga tidak ada biaya tambahan untuk mempertahankan fungsinya.

   Sumber: https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/cara-kerja-dongkrak-hidrolik, diakses 4 Juni 2022

Berdasarkan paragraf di atas, pernyataan yang benar adalah . . .

a. Dongkrak hidrolik tidak dapat digunakan untuk industri perkapalan.
b. Fungsi dongkrak hidrolik hanya untuk mengangkat ban mobil saat perlu perbaikan.
c. Salah satu keuntungan penggunaan dongkrak hidrolik adalah harga beli relatif mahal.
d. Dongkrak hidrolik digunakan untuk membantu mengangkat benda berat guna menghemat tenaga manusia.

3. Wahyu siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, Wahyu dan kelompoknya diberi tugas membuat miniatur dongkrak hidrolik sesuai langkah-langkah pembuatan produk. Pernyataan yang tepat berkaitan dengan langkah pembuatan produk adalah. . . (jawaban lebih dari satu)
   - ☐ Pembuatan miniatur dapat dilakukan tanpa harus membuat desain/rancangan terlebih dahulu.
   - ☐ Langkah pertama pengerjaan proyek adalah melakukan observasi dan eksplorasi informasi produk.
   - ☐ Pengerjaan proyek miniatur dongkrak hidrolik perlu memperhatikan keamanan dan keselamatan kerja.
   - ☐ Langkah kedua pengerjaan proyek meliputi pembuatan desain serta perencanaan alat, bahan, dan teknik.

Paragraf berikut untuk menjawab soal nomor 4 dan 5.

Kelompok Indra melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur dongkrak hidrolik buatannya. Miniatur buatan kelompok Indra sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, spuit suntikan, selang suntikan, dan stik es krim. Kelompok Indra mengecat miniaturnya dengan rapi. Sayangnya, saat diuji coba di depan kelas, hubungan antara spuit dan selang suntikan kurang kuat sehingga mudah lepas. Kelompok Indra juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Indra yang terlibat dan bekerja sama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek.

4. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Indra!
5. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan refleksi kegiatan yang dapat diberikan oleh kelompok Indra!

Kunci Jawaban:

1. ☐ *Torque converter* merupakan komponen yang bekerja secara hidrolis untuk mengubah tenaga mekanis menjadi daya kinetis.
   ☐ *Planetary gear* unit berperan dalam menaikkan atau menurunkan kecepatan mesin mobil.

2. c. Dongkrak hidrolik digunakan untuk membantu mengangkat benda berat guna menghemat tenaga manusia.

3. ☐ Langkah pertama pengerjaan proyek adalah melakukan observasi dan eksplorasi informasi produk.
   ☐ Pengerjaan proyek miniatur dongkrak hidrolik perlu memperhatikan keamanan dan keselamatan kerja.
   ☐ Langkah kedua pengerjaan proyek meliputi pembuatan desain serta perencanaan alat, bahan, dan teknik.

4. **Kekuatan produk:**
   - Produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
   - Produk dicat rapi.

   Kelemahan produk:
   - Hubungan spuit dan selang kurang kuat.

5. **Kelebihan proses pembuatan produk:**
   - Berhasil membuat produk.

   Kekurangan proses pembuatan produk:
   - Tidak semua anggota kelompok terlibat aktif dalam proyek.

Pedoman Skor Soal Uji Kompetensi

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	Mobil *matic* merupakan contoh teknologi tepat guna. Berdasarkan informasi pada gambar di atas, pernyataan yang tepat berkaitan dengan konstruksi mobil *matic* adalah . . . (jawaban lebih dari satu)	☐ *Torque converter* merupakan komponen yang bekerja secara hidrolis untuk mengubah tenaga mekanis menjadi daya kinetis. ☐ *Planetary gear* unit berperan dalam menaikkan atau menurunkan kecepatan mesin mobil.	2

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
2.	Bacalah paragraf berikut! Keuntungan penggunaan dongkrak hidrolik lebih dari sekadar mengangkat bagian ban mobil saat perlu perbaikan atau penggantian. Dongkrak hidrolik dapat digunakan untuk pekerjaan lain. Sebagai contoh, di industri perkapalan, pabrik besar, dan pembangunan jembatan. Pada umumnya, dongkrak hidrolik digunakan untuk membantu mengangkat benda berat guna menghemat tenaga manusia. Penggunaan dongkrak hidrolik di beberapa industri memiliki beberapa keuntungan. Keuntungan tersebut antara lain ukuran alat relatif kecil sehingga mudah disimpan, harga beli relatif terjangkau, dan mobilitas yang tinggi karena tersedia beberapa model dongkrak dilengkapi dengan roda guna memfasilitasi gerakan. Belum lagi kemudahan perawatan silinder hidrolik sehingga tidak ada biaya tambahan untuk mempertahankan fungsinya. Sumber: *https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/cara-kerja-dongkrak-hidrolik*, diakses 4 Juni 2022 Berdasarkan paragraf di atas, pernyataan yang benar adalah . . .	c. Dongkrak hidrolik digunakan untuk membantu mengangkat benda berat guna menghemat tenaga manusia.	1
3.	Wahyu siswa kelas VII di SMP Ceria. Dalam pelajaran Prakarya, Wahyu dan kelompoknya diberi tugas membuat miniatur dongkrak hidrolik sesuai langkah-langkah pembuatan produk. Pernyataan yang tepat berkaitan dengan langkah pembuatan produk adalah . . . (jawaban lebih dari satu)	☐ Langkah pertama pengerjaan proyek adalah melakukan observasi dan eksplorasi informasi produk. ☐ Pengerjaan proyek miniatur dongkrak hidrolik perlu memperhatikan keamanan dan keselamatan kerja. ☐ Langkah kedua pengerjaan proyek meliputi pembuatan desain serta perencanaan alat, bahan, dan teknik.	3

No.	Soal	Kunci Jawaban	Skor
4.	Kelompok Indra melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniatur dongkrak hidrolik buatannya. Miniatur buatan kelompok Indra sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, spuit suntikan, selang suntikan, dan stik es krim. Kelompok Indra mengecat miniaturnya dengan rapi. Sayangnya, saat diuji coba di depan kelas, hubungan antara spuit dan selang suntikan kurang kuat sehingga mudah lepas. Kelompok Indra juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Indra yang terlibat dan bekerja sama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan kekuatan dan kelemahan produk buatan kelompok Indra!	**Kekuatan produk:** • Produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. • Produk dicat rapi. **Kelemahan produk:** • Hubungan spuit dan selang kurang kuat.	3
5.	Kelompok Indra melakukan presentasi di depan kelas dengan menampilkan produk miniature dongkrak hidrolik buatannya. Miniatur buatan kelompok Indra sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Bahan yang digunakan adalah kertas kardus, spuit suntikan, selang suntikan dan stik es krim. Kelompok Indra mengecat miniaturnya dengan rapi. Sayangnya saat diuji coba di depan kelas, hubungan antara spuit dan selang suntikan kurang kuat sehingga mudah lepas. Kelompok Indra juga menceritakan bahwa saat pembuatan produk, hanya dua anggota kelompok Indra saja terlibat dan bekerjasama dengan baik. Tiga anggota kelompok sama sekali tidak terlibat membantu pengerjaan proyek. Berdasarkan paragraf di atas, tuliskan refleksi kegiatan kelompok Indra!	**Kelebihan proses pembuatan produk:** • Berhasil membuat produk. **Kekurangan proses pembuatan produk:** • Tidak semua anggota kelompok terlibat aktif dalam proyek.	2
		Total	**11**

Rumus Konversi Penilaian Keterampilan

Skor:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 = \dots\dots\dots\dots\dots$$

Glosarium

burung walet	:	burung layang-layang keluarga Hirundinidae.
denah	:	gambar rancangan sebuah bangunan yang memiliki bentuk melintang; gambar bangunan tampak atas.
dongkrak	:	alat untuk mengumpil atau menaikkan (mobil dan sebagainya).
gempa	:	peristiwa alam berupa getaran atau gerakan bergelombang pada kulit bumi yang ditimbulkan oleh tenaga asal dalam; gempa bumi.
hidrolik	:	sebuah sistem yang menghasilkan energi mekanik dengan cara kerja berupa pemindahan gaya menggunakan zat pengantar berupa zat cair (fluida).
komposit	:	gabungan; campuran.
konstruksi	:	susunan (model, tata letak) suatu bangunan (jembatan, rumah, dan sebagainya).
mekanika	:	ilmu tentang mesin-mesin.
miniatur	:	tiruan sesuatu dalam skala yang diperkecil; sesuatu yang kecil.
fondasi	:	dasar bangunan yang kuat, biasanya (terdapat) di bawah permukaan tanah tempat bangunan itu didirikan; fundamen.
tektonik	:	proses gerakan pada kerak bumi yang menimbulkan lekukan, lipatan, retakan, patahan sehingga berbentuk tinggi rendah atau relatif pada permukaan bumi.

Daftar Pustaka

Sumber Buku

Challoner, Jack. 2019. *STEM LAB, SMITHSONIAN,*

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 2017. *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.*

Hewitt, Paul G. 2015. *Conceptual Physics.* Twelfth Edition. US: Pearson Education, Inc.

Kemdikbud. 2020. *Profil Pelajar Pancasila.* Jakarta: Kemdikbud.

Kemdikbud. 2021. *Capaian Pembelajaran Fase C Mata Pelajaran Prakarya Rekayasa.* Jakarta: Kemdikbud.

Masiwal, A., Kanungo, A., Rawlley, I., Jha, D., Singh, A., Kumar, D., & Yadev, R. J. (2018). *Design and fabrication of Hydraulic Jack system for four wheelers*. Int. Res. J. Eng. Technol.(IR-JET), 5(04).

Minke, Gernot. 2001. *Construction Manual for Earthquake-Resis-tant Houses Bulit of Earth*. GATE_BASIN Building Advisory

Service and Information Network at GTZ Gmb

Patil, M. R., & Kachave, S. D. 2015. *Design and analysis of scissor jack. International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, 4 (1), 327-335.*

Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan).* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Supriyadi, Bambang dan Agus Setyo Muntohar.2007. *Jembatan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Internet

Admin. 2022. Bentuk dan Konstruksi Rumah Walet yang Benar disukai Walet. dari https://panggilwalet.com/bentuk-dan-konstruksi-rumah-walet-yang-benar-disukai-walet/ diakses 10 Februari 2022

Admindpu. 2021. Konstruksi Bangunan Tahan Gempa. dari https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/596/konstruksi-bangu-nan-tahan-gempa diakses 1 Februari 2022

Fajariansyah, Ahmad. 2020. Rancang Bangun dan Inovasi Elektr-ik Crane Gaya Angkat Maks 500 kg. (Perawatan), dari https://eprints.polsri.ac.id/8682/, diakses 28 Maret 2022

Storch, Barry. (2020, March 27). Different types of jacks, diakses 28 Maret 2022, dari https://www.metrohydraulic.com/jack-types.html

DP Design Technology https://www.ibo.org/programmes/diplo-ma-programme/curriculum/sciences/design-technology/ diak-ses 28 Maret 2022

Design in MYP https://www.ibo.org/programmes/mid-dle-years-programme/curriculum/design/ diakses 28 Maret 2022

Cambridge IGCSE Design & Technology https://www.cambridge-international.org/programmes-and-qualifications/cam-bridge-igcse-design-and-technology-0445/ diakses 28 Maret2022

Daftar Sumber Gambar

https://live.staticflickr.com/8568/16437817557_143d06bdce.jpg
https://rumahpengetahuan.web.id/wp-content/uploads/619c7d515a694703959775294e5d2f9c-1.jpg
http://sim.ciptakarya.pu.go.id/btpp/uploads/risha-1jpg-210712051845.JPG
https://housingestate.id/wp-content/uploads/2018/09/rumah-kayu-rika-800x520.jpg
http://sim.ciptakarya.pu.go.id/btpp/uploads/content/cover_dan_isi.jpg
https://aik.co.id/wp-content/uploads/2019/12/rumah2.jpg
https://t-2.tstatic.net/solo/foto/bank/images/sejumlah-rumah-di-kecamatan-mandalawangi-kabupaten-pandeglang-rusak.jpg
https://i0.wp.com/f1-styx.imgix.net/article/2018/12/12074744/Bangunan-Tahan-Gempa-Jogja-1024x679.jpg?resize=1000%2C663&ssl=1
https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/596/konstruksi-bangunan-tahan-gempa
https://duniawalet.co.id/wp-content/uploads/2016/11/IMG_0574-1024x683.jpg
https://pict.sindonews.net/size/940/salsabila/slider/2021/08/9626/10-gedunggedung-pencakar-langit-tertinggi-di-dunia-llq.jpg
https://cdn-2.tstatic.net/pontianak/foto/bank/images/jembatan_20180216_162601.jpg
https://rumussoal.com/wp-content/uploads/2020/04/beam.png
https://www.sarjanasipil.my.id/2017/11/keuntungan-beton-prategang-dibandingkan.html
https://www.ijintender.co.id/images/article/9327%20Agustus%202021.jpg
https://docplayer.info/docs-images/69/60011282/images/1-0.jpg
https://previews.123rf.com/images/nty/nty1110/nty111000011/10848570-puente-de-bamb%C3%BA-de-madera.jpg
https://thumbs.dreamstime.com/b/bamboo-bridge-13741127.jpg
https://blue.kumparan.com/image/upload/fl_progressive,fl_lossy,c_fill,q_auto:best,w_640/v1592493448/ghwwuseop0p8kyc1pxjh.jpg
https://bridgemastersinc.com/wp-content/uploads/2016/04/beam-bridge-4.jpg
https://www.bukaka.com/asset/uploads/images/JBT-Rangka_Baja2.jpg
https://archive.netralnews.com/foto/2017/06/30/452-rasakan_kenikmatan_naik_turun_jembatan_sydney_harbour_bridge_selama_tiga__jam_dokatc.jpg
https://asset.kompas.com/crops/GkAZ3HQeRt5IshqbfC22VIyToY=/0x0:999x666/750x500/data/photo/2020/02/18/5e4b84c0cb353.jpg
https://image.shutterstock.com/image-photo/san-francisco-ca-usajune-2012-260nw-1921572260.jpg
https://images.caradisiac.com/images/4/3/7/6/184376/S0-20e-anniversaire-caradisiac-les-destinations-de-reve-636873.jpg
https://beritabangka.com/wp-content/uploads/2020/12/IMG_20201204_205945.jpg
https://cdn.antaranews.com/cache/infografis/1140x2100/2020/11/03/20201103ikon-sultra-jembatan-teluk-kendari-01.jpg
https://carsworld.co.id/wp-content/uploads/2020/10/Dongkrak-botol-.jpg
https://imgx.gridoto.com/crop/0x0:0x0/700x465/photo/gridoto/2017/10/03/153035214.jpg
https://cdn.monotaro-indonesia.com/mid01/full/fdS025804553-1.jpg
https://asset.kompas.com/crops/PFhsGKFT_NreSiUU-TrQ90P3XWo=/0x0:750x500/750x500/data/photo/2021/12/30/61cd37f35af7c.jpeg

semua link diakses pada tanggal 15 juni 2022

INDEKS

Profile Penulis

Nama Lengkap	:	Indra Samsudin, S.Pd., M.Pd.
Instansi	:	SMAN 1 Cikembar
Alamat Instansi	:	Jalan Pelabuhan II Km. 20 Cikembar, Sukabumi, Jawa Barat
Bidang Keahlian	:	Pendidikan Fisika

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2011 – 2016 : Guru Fisika SMAN 1 Kalibunder Kabupaten Sukabumi
2. 2016 – sekarang : Guru Fisika SMAN 1 Cikembar Kabupaten Sukabumi

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. SDN Sawahlega (1988 – 1994)
2. SMPN 1 Cisaat (1994 – 1997)
3. SMAN 4 Kota Sukabumi (1997 – 2000)
4. Jurusan Pendidikan Fisika UPI Bandung (2001 – 2006)
5. Magister Pendidikan Matematika dan IPA UNINDRA Jakarta (2017 – 2020)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Modul Prakarya untuk Ketunaan A, B, C dan D. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2015).
2. Buku Prakarya SMP Kelas 7 Semester 1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2016).
3. Buku Prakarya SMP Kelas 7 Semester 2. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2016).

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Pengaruh Model Pembelajaran Laboratorium dan Minat Belajar Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika (Eksperimen Pada SMA Negeri di Kabupaten Sukabumi) (Alfarisi : Jurnal Pendidikan MIPA Unindra Jakarta, 2020)
2. *Easy Automatic Animal Food Box* (EAFOX), Tahun 2018.

Profile Penulis

Nama Lengkap	:	Lissiana Nussifera, S.Pd., M.Pd.
Instansi	:	SMA Laboratorium Percontohan UPI
Alamat Instansi	:	Jalan Senjayaguru No.1 Kampus Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat
Bidang Keahlian	:	Pendidikan Fisika

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2021 : Narasumber (*Trainer*) Bantuan TIK Direktorat SMP Kemendikbudristek
2. 2018–sekarang : Guru Prakarya dan Kewirausahaan SMA Laboratorium Percontohan Universitas Pendidikan Indonesia
3. 2006–sekarang : Guru Fisika SMA Laboratorium Percontohan Universitas Pendidikan Indonesia

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia (2017)
2. S1: Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia (2006)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Vibrasi Cinta TDM untuk MCI. Penerbit Rezeki Baru (2020)
2. Guru Limited Edition "Jejak-Jejak Inspiratif Menjadi Guru Kelas Dunia". Penerbit Pustaka Literasi Indonesia (2021)
3. Muslimativator "Berbagi Kisah Muslimah Tetap Jernih dan Berharga dalam Situasi yang Tidak Terduga". Penerbit Wonderland Publisher (2022)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Penggunaan *Sticky Notes Online* dalam Pembelajaran Dengan Pendekatan *Conceptual Change Text* pada Materi Gerak Planet Dan Gaya Gravitasi. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Seminar Nasional Fisika ke-4 (SiNaFi IV) (2018)
2. Pengembangan E-SEL Berbantuan Web 2.0 *Tools* dalam Pembelajaran Fisika Jarak Jauh. (SEAMOLEC) (2021)

Profile Penulis

Nama Lengkap : Novi Nurhayati, M.Pd.
Instansi : SMPN 22 Bandung
Alamat Instansi : Jalan W.R. Supratman No. 24 Bandung
Bidang Keahlian : Pendidikan IPA

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

Guru IPA SMPN 22 Bandung

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia (2013)
2. S1: Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia (2001)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Sejuta Asa dalam Pengabdian (2019)
2. Kumpulan Materi Besera Virtual Coordinator (2020)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Best Practice* : Belajar Memelihara Tanaman dengan Membuat Smart Watering System (2019)
2. *Best Practice*: Implementasi Pembelajaran STEM “Mesin Pembersih Sungai (2018)
3. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Karakteristik Zat di SMP Negeri 22 Bandung Melalui Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terstruktur (2017)
4. *Best Practice*: Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM di SMP untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Proyek Catapult (2017)
5. Jurnal nasional JPPF UNJ: Rancang Bangun *Virtual Laboratory* Pemuaian untuk SMP (2015)

Profile Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Hera Novia, M.T.

E-mail :

Instansi : FPMIPA-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

Alamat Instansi : Jalan Dr. Setiabudhi No. 229-Bandung

Bidang Keahlian : Pendidikan Fisika

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

Dosen Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S3: Pendidikan IPA/ Universitas Pendidikan Indonesia (2010)
2. S2: Ilmu dan Teknik Material, Institut Teknologi Bandung (2000)
3. S1: Fisika /Universitas Padjadjaran (1987)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *E-Modules Based On Multi-Representations On Newton's Law Material* (2022).
2. Meningkatkan Kompetensi Guru SMA/MA Dalam Mendesain Eksperimen Fisika Sebagai Upaya Melatihkan Keterampilan Abad 21 (2022).
3. Program Simulasi Gerak Harmoni Sederhana (System Pegas-Massa di Ruang Hampa, Sistem Benda Bergetar di Permukaan Fluida dan Bandul Sederhana di Ruang Hampa, HKI (2018).
4. Perangkat Pembelajaran Topik Momentum Dan Impuls Kelas X SMA Dengan Menggunakan *Interactive Conceptual Instruction* (ICI) Dengan Bantuan Simulasi Komputer HKI (2020).
5. Sumber Belajar Interaktif Mandiri Gerak Harmonik Berbasis Android, HKI (2020).

Profile Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Djoko Adi Widodo, M.T.

E-mail :

Instansi : Universitas Negeri Semarang

Alamat Instansi : Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang

Bidang Keahlian : Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. sekarang: Dosen Tetap Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang.
2. sekarang: Dosen Luar Biasa Politeknik Elekto Medik Binatrada Semarang.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S3: Ilmu Lingkungan/Universitas Diponegoro (2020)
2. S2: Teknik Elektro UGM Yogyakarta (2003)
3. S1: Pendidikan Teknik Elektro/IKIP Semarang (1983)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Instalasi dan Perawatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya* (2016)
2. *Rangkaian Listrik* (2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Kerja Sama Penelitian Komersialisasi Produk *Smart Micro Grid* pada Sistem Solar *Photovoltaic* sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif untuk Masyarakat (2021)
2. Pengembangan Energi Matahari sebagai Energi Listrik pada Area Atap *Fotovoltaic* Permukiman Provinsi Jawa Tengah (2020)

Informasi Lain:
ID Scopus: 57216640829

Profile Ilustrator

Nama Lengkap : M Rizal Abdi

Alamat Kantor : -

Bidang Keahlian : Editorial Desain dan Ilustrasi

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2021-sekarang : Staf Pendidikan Publik, Center for Religious and Cross-Cultural Studies (CRCS) di Sekolah Pascasarjana UGM
2. 2015-sekarang : Desainer Editorial dan Ilustrator Penerbit Indie di Yogyakarta dan Jakarta
3. 2006-2012 : Desainer di Hocuspocus Rekavasthu

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S2-Center for Religious and Cross-Cultural Studies (CRCS), Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2015)
2. S1-Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta (2004)

Buku yang Pernah Dibuat Ilustrasi dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Co-Designing Sustainable, Just, and Smart Urban Living: A Monograph, 2019-2021*. Indonesian Consortium for Religious Studies (2022)
2. *Buku Siswa dan Buku Panduan Guru Sejarah; Antropologi SMA Kelas XI.* Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Riset, dan Teknologi (2020)
3. *The Possibilities for Interreligious Dialogues on Ecology in Indonesia*. CRCS UGM (2021)
4. *Agama, Pelestarian Lingkungan, dan Pemulihan Ekosistem Gambut*. Indonesian Consortium for Religious Studies (2021)
5. *Agama, Sains, dan Pendidikan.* Indonesian Consortium for Religious Studies (2021)
6. *Ama Jurubasa: Hayat dan Karya Penerjemah Sunda dan Patih Sukabumi, Raden Kartawinata.* Pusat Digitalisasi Pengembangan Budaya Sunda Universitas Padjajaran (2021)

Profile Editor

Nama Lengkap : Imtam Rus Ernawati, S.S.

Instansi : Penerbit Intan Pariwara

Alamat Instansi : Jalan Ki Hajar Dewantara, Klaten 57438

Bidang Keahlian : Editorial

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2015–sekarang : GM Production PT Penerbit Intan Pariwara
2. 2018–sekarang : Asesor Kompetensi pada LSP Penulis dan Editor Profesional
3. 2006–2015 : Product Manager PT Cempaka Putih Klaten

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

S1: Fakultas Ilmu Budaya/Jurusan Sejarah/Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (1991)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Sosiologi SMA Kelas XI*. Kemendikbudristek (2022)
2. *Buku Panduan Guru Sosiologi SMA Kelas XI*. Kemendikbudristek (2022)
3. *Petunjuk Guru Detik-Detik ANBK SD: AKM Literasi, AKM Numerasi, Survei Karakter, Survei Lingkungan Belajar* diterbitkan oleh Penerbit Intan Pariwara (2021)
4. *Petunjuk Guru Detik-Detik ANBK SMP: AKM Literasi, AKM Numerasi, Survei Karakter, Survei Lingkungan Belajar* diterbitkan oleh Penerbit Intan Pariwara (2021)
5. *Petunjuk Guru Detik-Detik ANBK SMA: AKM Literasi, AKM Numerasi, Survei Karakter, Survei Lingkungan Belajar* diterbitkan oleh Penerbit Intan Pariwara (2021)
6. *Atlas Tematik Kabupaten Ketapang* diterbitkan oleh Penerbit Intan Pariwara (2021)
7. *Ensiklopedia Sejarah Indonesia* diterbitkan oleh Aksarra Sinergi Media (2019)

Profile Penata Letak (Desainer)

Nama Lengkap : Robbi Dwi Juwono

Alamat Instansi :

Bidang Keahlian : Penata Letak (Desainer)

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. 2013-2022 : Terlibat dalam projek Kemendikbud Pusat Kurikulum dan Perbukuan
2. 2020 : Poltracking Indonesia sebagai desain grafis
3. 2018 : Majalah Bandara Indonesia sebagai desain grafis
4. 2016 : Inmark sebagai desain grafis

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. D3 Politeknik Negeri Media Kreatif (2010 - 2013)

Buku yang Pernah Didesain (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial 7
2. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial 9
3. Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran PPKN 12
4. Buku Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen Kelas 8
5. Buku Mata Pelajaran Pendidikan Agama Kristen Kelas 12